

La estabilización en una unión monetaria: Implicaciones para las políticas de oferta

María del Carmen Díaz Roldán¹
Universidad Pública de Navarra

Diciembre 1998

¹Agradezco los comentarios de Oscar Bajo que, tan notablemente, han contribuido a mejorar este trabajo. Cualquier error subsistente es de mi entera responsabilidad.

Resumen

En este trabajo se examina la manera en que los países miembros de una unión monetaria responden a las perturbaciones específicas y a las que proceden del resto del mundo, cuando aplican políticas de oferta. Desarrollamos un modelo de tres países que muestran preferencias distintas respecto a sus objetivos y sufren perturbaciones asimétricas. Dos de los países forman una unión monetaria, donde un banco central independiente controla la política monetaria y existe la posibilidad de desarrollar políticas por el lado de la oferta a nivel nacional. En este contexto, analizamos el modo en que las autoridades pueden hacer frente a perturbaciones reales, monetarias y de oferta agregada, y discutimos los aspectos de bienestar de la solución óptima y en qué medida una política de oferta coordinada puede ser beneficiosa para hacer frente a dichas perturbaciones.

Palabras clave: Unión monetaria, políticas de oferta, coordinación de políticas.

Clasificación JEL: E61, E62, F42.

Abstract

This paper examines how the member countries of a monetary union react to country-specific shocks and to shocks from the rest of the world, using supply-side policies. We develop a three-country model in which countries show different preferences regarding objectives and face asymmetric disturbances. Two of the countries form a monetary union where an independent central bank controls monetary policy, and supply-side policies are determined by the authorities at the national level. In this framework, we analyse in strategic terms how the authorities can deal with real, monetary and supply shocks, and discuss the welfare aspects of the optimal solution and the extent to which a coordinated supply-side policy may be useful to deal with those shocks.

Key words: Monetary union, supply-side policies, policy coordination.

JEL Classification: E61, E62, F42.

Índice General

1	Introducción	2
2	El modelo	5
2.1	Los países de la unión	8
2.2	La transmisión de las perturbaciones	10
2.2.1	Las perturbaciones de oferta	12
2.2.2	Las perturbaciones de demanda	14
3	La coordinación de las políticas de oferta en una unión monetaria	18
3.1	Las preferencias de los países	19
3.2	El problema de optimización	21
3.3	El “ <i>efecto locomotora</i> ”	21
3.3.1	Solución no cooperativa: el equilibrio competitivo . . .	22
3.3.2	Solución no cooperativa: el modelo líder-seguidor . . .	24
3.3.3	Solución cooperativa: el problema del planificador social	26
3.4	El “ <i>empobrecimiento del vecino</i> ”	27
3.4.1	Solución no cooperativa: el equilibrio competitivo . . .	27
3.4.2	Solución no cooperativa: el modelo líder-seguidor . . .	28
3.4.3	Solución cooperativa: el problema del planificador social	29
4	La deseabilidad de la coordinación	31
4.1	El “ <i>efecto locomotora</i> ”	32
4.2	El “ <i>empobrecimiento del vecino</i> ”	37
5	Conclusiones	40
6	Apéndices	43
	Referencias	55

1 Introducción

El coste derivado de la desaparición del tipo de cambio y la pérdida de la política monetaria como instrumentos de estabilización macroeconómica, adquiere especial relevancia a la hora de decidir sobre la conveniencia o no de formar una unión monetaria. Tanto de los estudios teóricos como de la evidencia empírica disponible se desprende que dicho coste será importante cuanto mayor sea la probabilidad de que los países miembros de la unión monetaria sufran perturbaciones asimétricas, esto es, alteraciones específicas de las condiciones económicas que afecten a los países de forma desigual; véase Bajo y Vegara (1997) para una panorámica. Así, Bayoumi y Eichengreen (1993) señalan que los costes de la unión monetaria sólo serán relevantes en presencia de perturbaciones asimétricas que precisen políticas de ajuste específicas en cada país.

Otra cuestión ampliamente debatida ha sido la de que, en ausencia de flexibilidad de precios y salarios y de movilidad del factor trabajo como mecanismos de ajuste, los instrumentos de política fiscal son los únicos con los que cuentan las autoridades para hacer frente a las perturbaciones. Pero en una unión monetaria, la pérdida de la independencia de la política monetaria puede ir acompañada de limitaciones en la utilización de la política fiscal con fines estabilizadores. Un ejemplo cercano de una situación de este tipo puede ser el correspondiente a la futura unión monetaria europea (UME), donde la utilización del déficit público como instrumento de política económica estará limitado por la disciplina fiscal impuesta por el Pacto de Estabilidad y Crecimiento.

Las implicaciones de la UME para la utilización de la política fiscal se examinan en Bajo y Vegara (1998). En general, la instrumentación de la política fiscal por las autoridades nacionales en una unión monetaria puede dar lugar a ineficiencias, por lo que se ha sugerido que podría ser útil la coordinación de la política fiscal entre los países miembros. Esto último se analiza en Díaz (1998), donde se obtienen condiciones para las que sería beneficiosa la cooperación.

Por otra parte, ante las posibles limitaciones de la política fiscal, sería deseable contar con otras líneas de actuación alternativas. Entre las diversas posibilidades, se han señalado la política de rentas y las políticas de reformas estructurales o, de forma más general, las políticas de oferta (Jimeno, 1992). Desde otra perspectiva, esta idea ya había sido recogida de alguna forma

en la literatura sobre áreas monetarias óptimas, donde se reconoce que los países con tasas de inflación similares serían, en principio, buenos candidatos para pertenecer a un área monetaria común (Bajo y Vegara, 1997). Ahora bien, esta última característica está muy relacionada con los mecanismos institucionales de funcionamiento del mercado de trabajo (Calmfors y Driffill, 1988), lo que podría justificar la conveniencia de una armonización de dichos mecanismos como instrumento útil para reducir los costes de pertenecer a un área monetaria común.

En la literatura disponible apenas se han estudiado las posibilidades de las políticas de oferta. De Miguel y Sosvilla (1996) trabajan con un modelo de dos países para analizar los efectos de las políticas macroeconómicas en una unión monetaria, considerando distintos grados de rigidez salarial. Las políticas de oferta se introducen al tener en cuenta que se producen variaciones en las contribuciones empresariales a la seguridad social, que afectarán directamente al salario real. Obtienen como resultado que, en función del grado de rigidez salarial, el uso de un instrumento de política de oferta puede tener efectos del mismo o distinto signo sobre la renta del país que no hace uso de dicho instrumento.

Sibert y Sutherland (1997) desarrollan un modelo intertemporal de n países para mostrar cómo los costes y beneficios de la integración monetaria dependen del grado de reforma del mercado de trabajo, donde los incentivos que tienen las autoridades para llevar a cabo dichas reformas dependen de la estructura del sistema monetario internacional. Llegan a la conclusión de que en una unión monetaria la reforma del mercado de trabajo que se lleva a cabo es menor que en cualquier otro régimen de política monetaria. En relación con nuestro trabajo, este resultado podría justificar el interés por analizar el modo en que dicha reforma laboral debería ponerse en práctica: individualmente, mediante la negociación de acuerdos sobre las políticas de oferta, o coordinando las políticas aplicadas por los países involucrados.

En el presente trabajo intentamos responder a la cuestión de cómo las políticas de oferta podrían hacer frente a perturbaciones asimétricas en una unión monetaria. Para ello construiremos un modelo macroeconómico de oferta y demanda agregada, que nos permitirá analizar cómo se transmiten las perturbaciones que pueden afectar, de forma asimétrica, a dos economías interdependientes de las que una de ellas es una unión monetaria. La unión monetaria estará formada por dos países que poseen una moneda común y cuentan con una autoridad monetaria central. A continuación, plantearemos el problema de decisión al que se enfrentan las autoridades de los países

miembros de la unión cuando tienen que elegir cómo pueden ser corregidas las perturbaciones en base a sus preferencias (que también supondremos asimétricas), y utilizando como instrumento de política económica una variable institucional que afecte al proceso de determinación de los salarios.

La aportación original de este trabajo consiste, en primer lugar, en que el modelo mediante el cual se estudia la instrumentación de las políticas de oferta se ha construido explícitamente para una unión monetaria. Este tipo de modelos no es de uso frecuente en la literatura, siendo el que aquí utilizamos una adaptación del desarrollado en Díaz (1998).

En segundo lugar, analizamos las posibilidades de las políticas de oferta, lo que tampoco es habitual en esta clase de estudios. Con este fin, utilizamos como instrumento de política de oferta una variable institucional que, en principio, puede incidir tanto en el grado de flexibilidad de precios y salarios como en las regulaciones e instituciones que afectan al funcionamiento del mercado de trabajo. Estas posibilidades de actuación han sido destacadas como formas de hacer frente a perturbaciones y evitar los efectos no deseados del desempleo (Viñals y Jimeno, 1996,1997), pero la variable institucional que proponemos podría interpretarse alternativamente como una manera de armonizar las instituciones del mercado de trabajo.

Los resultados obtenidos nos permiten ver bajo qué condiciones resulta conveniente o no la coordinación de las políticas de oferta. De esta forma intentamos responder a la controvertida cuestión de hasta qué punto sería deseable o no llevar a cabo de manera coordinada, las reformas políticas y estructurales en el mercado de trabajo (Dávila, 1997; Jimeno,1998).

La conclusión más relevante a la que llegamos es que la coordinación de las políticas de oferta de los países miembros de una unión monetaria siempre resulta contraproducente cuando predomina la demanda agregada como canal de transmisión de las perturbaciones, sea cual sea la naturaleza de la perturbación (de demanda o de oferta) y el origen de la misma (que se produzca dentro de la unión o fuera de ella). Sin embargo, para el caso en el que las perturbaciones se transmiten predominantemente a través del tipo de interés y el tipo de cambio existente entre la unión y el resto del mundo, la cooperación sigue resultando contraproducente cuando tienen lugar perturbaciones reales originadas en el resto del mundo y perturbaciones monetarias y de oferta, con independencia de su origen; siendo beneficiosa, por el contrario, para el caso de perturbaciones reales originadas dentro de la unión.

El trabajo se estructura de la siguiente forma. En la sección 2 se presenta el modelo teórico para una unión monetaria, a partir del cual se examinan

los efectos de las perturbaciones sobre la estructura económica de cada país miembro de la unión. En la sección 3 se analizan las posibilidades que plantea la instrumentación de las políticas de oferta: individual o coordinada. A continuación, se analizan los posibles beneficios de la coordinación en la sección 4. Y, finalmente, en la sección 5 se resumen las principales conclusiones del trabajo y las implicaciones que pudieran derivarse para la futura UME.

2 El modelo

Nuestro primer objetivo es estudiar las interacciones macroeconómicas que se producen a corto plazo en un mundo formado por dos economías simétricas y estructuralmente idénticas, donde una de ellas es una unión monetaria. Para ello, desarrollaremos un modelo de oferta y demanda agregadas en un contexto de tipo de cambio flexible y perfecta movilidad de capitales. Este modelo nos permitirá analizar cómo pueden verse afectadas por perturbaciones asimétricas las variables objetivo de cada una de las economías consideradas (la unión monetaria y el resto del mundo). Todas las variables del modelo están expresadas en tasas de variación y las variables correspondientes al resto del mundo se distinguen con un asterisco.

La primera economía que consideramos es una unión monetaria, y las ecuaciones de comportamiento que describen su estructura económica son las siguientes:

$$y = -\alpha r_w + \gamma g + \beta(e_w + p^* - p) + \delta y^* + f \quad (1)$$

$$m - p = \theta y - \psi r_w \quad (2)$$

$$p_c = (1 - \mu)p + \mu(p^* + e_w) \quad (3)$$

$$w - \varepsilon p_c = s - t \quad (4)$$

$$n = -\lambda(w - p) \quad (5)$$

$$y^s = n \quad (6)$$

donde todos los parámetros, designados por letras griegas, son positivos.

La ecuación (1) representa la condición de equilibrio en el mercado de bienes. Dado que hemos supuesto movilidad perfecta de capitales, r_w representa la variación del tipo de interés mundial. La variación de la renta de la unión, y , dependerá, además, de la variación del déficit público global dentro de la unión, g ; de la del tipo de cambio real entre la unión monetaria y el resto del mundo, $(e_w + p^* - p)$ (donde e_w representa la variación del tipo de cambio nominal, esto es, del número de unidades monetarias de la unión que se necesitan para adquirir una unidad monetaria del resto del mundo, y p y p^* son, respectivamente, las variaciones de los precios internos de la unión y de los precios del resto del mundo); de la variación de la renta del resto del mundo, y^* ; y de la variable f , que representa cualquier posible perturbación de demanda que afecte al mercado de bienes de la unión monetaria de forma positiva. Supondremos que se verifica la condición de Marshall-Lerner, por lo que una depreciación del tipo de cambio real ejercerá un efecto positivo sobre la balanza comercial y el nivel de producción de la unión, lo que implica que el signo que acompaña a β es positivo.

La ecuación (2) representa la condición de equilibrio en el mercado de dinero, donde la variación de la demanda de saldos reales de dinero depende positivamente de la variación de la renta de la unión y negativamente de la del tipo de interés mundial, y la variable m representa la tasa de variación de la oferta monetaria nominal de la unión; alternativamente, la variable m podría representar también cualquier otro tipo de perturbaciones monetarias. Las autoridades de los países miembros perciben esta variable como exógena, dado que la política monetaria será aplicada por la autoridad monetaria de la unión.

La variación del índice de precios de consumo, p_c , dada por la ecuación (3), es una media ponderada de la variación de los precios de los bienes de la unión y de los importados, expresados estos últimos en términos de la moneda común.

Las ecuaciones (4), (5) y (6) representan de forma simplificada el lado de la oferta agregada. En (4) vemos cómo la tasa de crecimiento del salario nominal viene determinado por el grado de indiciación respecto a la variación del índice de precios de consumo, en función del valor de ε , por las posibles perturbaciones de presión salarial, recogidas en la variable s , y por la utilización una variable institucional t , que puede alterar el proceso de determinación salarial. El parámetro ε representa el grado de rigidez en el proceso de determinación de los salarios, de manera que, si $\varepsilon = 1$, estamos suponiendo

rigidez real de salarios (es decir, que los salarios monetarios se indiciarían totalmente con respecto al índice de precios de consumo), mientras que, si $\varepsilon = 0$, estaríamos ante el caso de rigidez nominal de salarios. En este trabajo, no obstante, supondremos el caso intermedio en el que $0 < \varepsilon < 1$, que además será el mismo (como veremos después) para todos los estados miembros de la unión monetaria.

En la función de demanda de trabajo, recogida en la ecuación (5), vemos que la tasa de variación de la demanda de trabajo es una función decreciente de la variación del salario real producto; esto es, el salario real valorado en términos de los precios de la unión. Por último, en la ecuación (6) suponemos que las variaciones de la producción se corresponden con las variaciones del empleo. Así pues, aumentos en el salario real producto darían lugar a una disminución de la demanda de trabajo y por consiguiente, a una contracción de la oferta de bienes.

La segunda economía que consideramos es la del resto del mundo. Las ecuaciones que describen su estructura económica son equivalentes a las de la unión monetaria, puesto que consideramos simétricas ambas economías. Sin embargo, parece lógico suponer que las perturbaciones sean asimétricas en origen y, por lo tanto, no tengan las mismas repercusiones sobre la unión que sobre el resto del mundo. Según esto, tendríamos:

$$y^* = -\alpha r_w - \beta(e_w + p^* - p) + \delta y + f^* \quad (7)$$

$$m^* - p^* = \theta y^* - \psi r_w \quad (8)$$

$$p_c^* = (1 - \mu)p^* + \mu(p - e_w) \quad (9)$$

$$w^* - \varepsilon p_c^* = s^* \quad (10)$$

$$n^* = -\lambda(w^* - p^*) \quad (11)$$

$$y^{*s} = n^* \quad (12)$$

Vemos que en la ecuación de equilibrio del mercado de bienes no aparece la variable correspondiente al déficit público, que consideramos que se recoge

implícitamente en la correspondiente a la perturbación real, f^* . Del mismo modo, en la ecuación que recoge la determinación de la tasa de crecimiento del salario nominal no incluimos la variable institucional, que suponemos recogida en la perturbación de oferta s^* . Nuestro objetivo último es analizar la instrumentación de las políticas de oferta de los estados miembros de la unión para hacer frente a perturbaciones y, en este sentido, las perturbaciones procedentes del resto del mundo van a ser percibidas de la misma forma, tanto si proceden de una política aplicada por las autoridades del resto del mundo como si tienen un origen distinto.

A partir de las condiciones de equilibrio en los mercados de bienes y de dinero de la unión monetaria, dadas por las ecuaciones (1) y (2), podemos obtener la curva de demanda agregada:

$$y^d = \frac{\alpha}{\psi + \alpha\theta}(m - p) + \frac{\beta\psi}{\psi + \alpha\theta}(e_w + p^* - p) + \frac{\delta\psi}{\psi + \alpha\theta}y^{*d} + \frac{\gamma\psi}{\psi + \alpha\theta}g + \frac{\psi}{\psi + \alpha\theta}f \quad (13)$$

y, a partir de las ecuaciones (7) y (8), para el resto del mundo tendremos:

$$y^{*d} = \frac{\alpha}{\psi + \alpha\theta}(m^* - p^*) - \frac{\beta\psi}{\psi + \alpha\theta}(e_w + p^* - p) + \frac{\delta\psi}{\psi + \alpha\theta}y^d + \frac{\psi}{\psi + \alpha\theta}f^* \quad (14)$$

A su vez, combinando la definición del índice de precios de consumo (3) con las ecuaciones que representan la oferta agregada (4) a (6), podemos obtener la oferta agregada de la unión monetaria:

$$y^s = -\lambda\varepsilon\mu(e_w + p^* - p) - \lambda s - \lambda(\varepsilon - 1)p + \lambda t \quad (15)$$

y, análogamente a partir de las ecuaciones (9) a (12), la del resto del mundo:

$$y^{*s} = \lambda\varepsilon\mu(e_w + p^* - p) - \lambda s^* - \lambda(\varepsilon - 1)p^* \quad (16)$$

2.1 Los países de la unión

Para estudiar la forma (individual o coordinada) en la que los países miembros de la unión pueden hacer uso de las políticas de oferta, se necesita conocer cómo se produce la interacción entre las estructuras económicas de ambos países. Con objeto de simplificar el análisis consideraremos que

nuestra unión monetaria está formada por dos países, a los que denominaremos 1 y 2. Seguimos manteniendo el supuesto de perfecta movilidad de capitales pero, dado que consideramos el caso de una unión monetaria, el tipo de cambio nominal entre los países miembros de la unión desaparece.

La estructura económica del primer país es la siguiente:

$$y_1 = -\alpha r_w + \gamma g_1 + \beta(e_w + p^* - p_1) + \beta(p_2 - p_1) + \delta y^* + \delta(y_2 - y_1) + f_1 \quad (17)$$

$$p_{c1} = \frac{(1 - \mu)}{2} p_1 + \frac{(1 - \mu)}{2} p_2 + \mu(p^* + e_w) \quad (18)$$

$$w_1 - \varepsilon p_{c1} = s_1 - t_1 \quad (19)$$

$$n_1 = -\lambda(w_1 - p_1) \quad (20)$$

$$y_1^s = n_1 \quad (21)$$

donde estamos suponiendo que el coeficiente β , correspondiente al diferencial de precios entre los países de la unión, es el mismo que para el tipo de cambio real frente al resto del mundo. Y, del mismo modo, suponemos también que el coeficiente δ es el mismo para la renta del otro país y para la del resto del mundo. Establecer otro supuesto sobre ambos coeficientes no alteraría los resultados básicos.

Las ecuaciones que describen la estructura económica del segundo país son equivalentes puesto que los países son simétricos. Sin embargo, vamos a considerar que las perturbaciones son asimétricas en origen y, por lo tanto, no tendrán las mismas repercusiones sobre los países miembros de la unión. Según esto, tendríamos:

$$y_2 = -\alpha r_w + \gamma g_2 + \beta(e_w + p^* - p_2) + \beta(p_1 - p_2) + \delta y^* + \delta(y_1 - y_2) + f_2 \quad (22)$$

$$p_{c2} = \frac{(1 - \mu)}{2} p_1 + \frac{(1 - \mu)}{2} p_2 + \mu(p^* + e_w) \quad (23)$$

$$w_2 - \varepsilon p_{c2} = s_2 - t_2 \quad (24)$$

$$n_2 = -\lambda(w_2 - p_2) \quad (25)$$

$$y_2^s = n_2 \quad (26)$$

Por último, la ecuación de equilibrio en el mercado monetario, común a los países de la unión, es la ecuación (2) anterior. Podríamos desglosarla de la siguiente forma:

$$m - \frac{1}{2}p_1 - \frac{1}{2}p_2 = \frac{\theta}{2}y_1 + \frac{\theta}{2}y_2 - \psi r_w \quad (27)$$

Obsérvese que, como todas las variables aparecen expresadas en tasas de variación, supondremos que las correspondientes a la unión monetaria son equivalentes a la suma ponderada de las variables individuales de los países miembros, donde las ponderaciones vendrían dadas por el peso relativo de cada país dentro de la unión. Así, de forma genérica, tendríamos:

$$x = \frac{Y_1}{Y}x_1 + \frac{Y_2}{Y}x_2$$

donde x, x_1, x_2 representarían las tasas de variación correspondientes a cada una de las variables del modelo, e Y, Y_1, Y_2 son los niveles de renta, de manera que $Y_1 + Y_2 = Y$. Para simplificar, y continuando con el supuesto de estructuras económicas simétricas, hemos considerado que $\frac{Y_1}{Y} = \frac{Y_2}{Y} = \frac{1}{2}$. Teniendo esto en cuenta es fácil comprobar que de la suma ponderada de las ecuaciones (17) a (21) y (22) a (26) se obtienen las correspondientes a la unión monetaria, es decir, las ecuaciones (1), y (3) a (6).

2.2 La transmisión de las perturbaciones

A partir de las ecuaciones (1) a (6) y (7) a (12), y suponiendo equilibrio en el mercado de bienes: $y^s = y^d = y$ e $y^{*s} = y^{*d} = y^*$, podemos obtener la siguiente forma reducida (véase Apéndice A.I) que nos muestra cómo se ven afectadas la variación de la renta y de los precios, de la unión y del resto del

mundo, debido tanto a las perturbaciones como a las políticas aplicadas para corregirlas:

$$y = a_y m \pm b_y m^* + c_y g + d_y f \pm h_y f^* - i_y s - j_y s^* + i_y t \quad (28)$$

$$y^* = a_y m^* \pm b_y m \pm k_y g + d_y f^* \pm h_y f - i_y s^* - j_y s + j_y t \quad (29)$$

$$p = a_p m \pm b_p m^* + c_p g + d_p f + h_p f^* + i_p s + j_p s^* - i_p t \quad (30)$$

$$p^* = a_p m^* \pm b_p m + k_p g + d_p f^* + h_p f + i_p s^* + j_p s - j_p t \quad (31)$$

Las ecuaciones (28) a (31) muestran la interdependencia existente entre las dos economías, que viene dada por la interacción de las variables. Sabiendo que las variables correspondientes a la unión monetaria equivalen a la suma ponderada de las de los países miembros, y que la interacción que se produce entre los mismos es equivalente a la que tiene lugar entre la unión y el resto del mundo, podemos desglosar las ecuaciones anteriores de la siguiente forma (véase Apéndice A.I):

$$y_1 = a_y m \pm b'_y m^* + c'_y g_1 \pm c''_y g_2 + d'_y f_1 \pm d''_y f_2 \pm h'_y f^* - i'_y s_1 - i''_y s_2 - j'_y s^* + i'_y t_1 + i''_y t_2 \quad (32)$$

$$y_2 = a_y m \pm b''_y m^* + c'_y g_2 \pm c''_y g_1 + d'_y f_2 \pm d''_y f_1 \pm h''_y f^* - i'_y s_2 - i''_y s_1 - j''_y s^* + i'_y t_2 + i''_y t_1 \quad (33)$$

$$y^* = a_y m^* \pm b_y m \pm k'_y g_1 \pm k''_y g_2 + d_y f^* \pm h_y f_1 \pm h''_y f_2 - i_y s^* - j'_y s_1 - j''_y s_2 + j'_y t_1 + j''_y t_2 \quad (34)$$

$$p_1 = a_p m \pm b'_p m^* + c'_p g_1 + c''_p g_2 + d'_p f_1 + d''_p f_2 + h'_p f^*$$

$$+i'_p s_1 + i''_p s_2 + j'_p s^* - i'_p t_1 - i''_p t_2 \quad (35)$$

$$p_2 = a_p m \pm b''_p m^* + c'_p g_2 + c''_p g_1 + d'_p f_2 + d''_p f_1 + h''_p f^* \\ + i'_p s_2 + i''_p s_1 + j'_p s^* - i'_p t_2 - i''_p t_1 \quad (36)$$

$$p^* = a_p m^* \pm b_p m + k'_p g_1 + k''_p g_2 + d_p f^* + h'_p f_1 + h''_p f_2 \\ + i_p s^* + j'_p s_1 + j''_p s_2 - j'_p t_1 - j''_p t_2 \quad (37)$$

La forma reducida dada por las ecuaciones (32) a (37) muestra los efectos de la interacción que se produce entre las perturbaciones que puede sufrir cada país de la unión y el resto del mundo.

Las perturbaciones monetarias pueden ser de dos tipos: las provocadas por la política aplicada por la autoridad monetaria de la unión (m) y las correspondientes del resto del mundo (m^*). En cuanto a las perturbaciones reales y de oferta, contamos con las que tienen lugar dentro de cada país de la unión (f_1, f_2, s_1, s_2), y las procedentes del resto del mundo (f^*, s^*).

2.2.1 Las perturbaciones de oferta

Una perturbación de oferta que afecte contractivamente a la oferta agregada de uno de los países miembros de la unión ($s_1, s_2 > 0$) o a la del resto del mundo ($s^* > 0$) da lugar a una subida de los precios.

Centrándonos en perturbaciones de oferta contractiva que tengan su origen en la unión ($s_1, s_2 > 0$) el deterioro de la renta en un país miembro empeora la balanza comercial del otro país y la del resto del mundo, pero la subida de los precios supone una mejora. Estos dos movimientos de signo opuesto que tienen lugar sobre la balanza comercial provocan un efecto ambiguo sobre la demanda agregada de las otras economías. No obstante, la apreciación del tipo de cambio real frente al resto del mundo del país que sufre la perturbación da lugar a un aumento de los precios extranjeros. Como consecuencia de ello se contrae la oferta del país que sufre la perturbación,

pero además la alteración de los precios relativos dentro de la unión refuerza la contracción de la oferta agregada de cada uno de los países miembros.

El resultado final es una disminución de la renta acompañado de una subida de los precios en todas las economías. Por otra parte, si consideramos el caso de una perturbación de oferta contractiva originada en el resto del mundo ($s^* > 0$), los resultados serían simétricos.

En cuanto a la variable institucional de oferta de los países miembros de la unión (t_1, t_2), vemos cómo por definición sus efectos son del mismo valor absoluto y de signo contrario respecto a los provocados por las perturbaciones de oferta.

Los multiplicadores correspondientes a las perturbaciones de oferta son:

$$\frac{\partial y_1}{\partial s_1} = \frac{\partial y_2}{\partial s_2} = -\frac{\partial y_1}{\partial t_1} = -\frac{\partial y_2}{\partial t_2} = -i'_y \quad (38)$$

$$\frac{\partial y_1}{\partial s_2} = \frac{\partial y_2}{\partial s_1} = -\frac{\partial y_1}{\partial t_2} = -\frac{\partial y_2}{\partial t_1} = -i''_y \quad (39)$$

$$\frac{\partial y_1}{\partial s^*} = \frac{\partial y^*}{\partial s_1} = -\frac{\partial y^*}{\partial t_1} = -j'_y \quad (40)$$

$$\frac{\partial y_2}{\partial s^*} = \frac{\partial y^*}{\partial s_2} = -\frac{\partial y^*}{\partial t_2} = -j''_y \quad (41)$$

$$\frac{\partial y^*}{\partial s^*} = -i_y \quad (42)$$

$$\frac{\partial p_1}{\partial s_1} = \frac{\partial p_2}{\partial s_2} = -\frac{\partial p_1}{\partial t_1} = -\frac{\partial p_2}{\partial t_2} = i'_p \quad (43)$$

$$\frac{\partial p_1}{\partial s_2} = \frac{\partial p_2}{\partial s_1} = -\frac{\partial p_1}{\partial t_2} = -\frac{\partial p_2}{\partial t_1} = i''_p \quad (44)$$

$$\frac{\partial p_1}{\partial s^*} = \frac{\partial p^*}{\partial s_1} = -\frac{\partial p^*}{\partial t_1} = j'_p \quad (45)$$

$$\frac{\partial p_2}{\partial s^*} = \frac{\partial p^*}{\partial s_2} = -\frac{\partial p^*}{\partial t_2} = j''_p \quad (46)$$

$$\frac{\partial p^*}{\partial s^*} = i_p \quad (47)$$

2.2.2 Las perturbaciones de demanda

Las perturbaciones que afectan a la demanda de forma positiva ($m, m^*, g_1, g_2, f_1, f_2, f^* > 0$) dan lugar a un incremento de las tasas de crecimiento de la renta y de los precios de la economía que sufre la perturbación. Pero los efectos sobre el resto de las economías son inciertos. Esto se debe a que operan simultáneamente varios canales de transmisión y el resultado final depende de cuál sea el que predomine.

En nuestro modelo, los canales de transmisión de las perturbaciones de demanda con los que contamos son: la demanda agregada, el tipo de interés, el tipo de cambio real de los países de la unión frente al resto del mundo y los precios relativos de los países de la unión. Cuando predomina la demanda agregada como canal de transmisión se produce el llamado “*efecto locomotora*”: la expansión de la renta, acompañada de la subida de precios, se traslada al resto de las economías en el mismo sentido. En términos de demanda y oferta agregada, esto significa que, sea cual sea el sentido de los desplazamientos, predominará la expansión inicial de la renta que desplaza la curva de demanda agregada a la derecha.

Pero si predomina el efecto derivado de la alteración del tipo de interés y del tipo de cambio real, el resultado es el “*empobrecimiento del vecino*”. Cuando se produce una perturbación monetaria, la renta y los precios del país en el que se originó la perturbación varían en el mismo sentido que ésta, pero tanto la renta como los precios de los países a los que se transmite lo hacen en sentido contrario. Esto se debe a que una depreciación (apreciación) del tipo de cambio real de la unión frente al resto del mundo supone una expansión (contracción) de la demanda agregada de una economía pero una contracción (expansión) de la del exterior, ya que lo que es depreciación (apreciación) para una economía significa una apreciación (depreciación) para la otra.

A su vez, una perturbación real originada dentro de la unión o fuera de ella se transmite, en principio, en el mismo sentido al resto de las economías. Pero las alteraciones del tipo de cambio nominal de la unión frente al resto del mundo y de los precios relativos entre los países miembros de la unión, dan lugar a variaciones que exceden el primer efecto. El resultado final es que la renta y los precios del país en el que se originó la perturbación varían en el mismo sentido que ésta, pero la renta de los países a los que se transmite varía en sentido contrario.

a) El “efecto locomotora”

Una expansión de la oferta monetaria de la unión ($m > 0$) se traduciría en un incremento de la renta y una subida de los precios, lo cual mejoraría la balanza comercial del resto del mundo aumentando la renta y los precios del exterior. La depreciación del tipo de cambio nominal de la unión frente al resto del mundo, se traduciría para éste en una apreciación. Los desplazamientos de la demanda y la oferta agregadas derivados de la alteración del tipo de cambio se verían contrarrestados al tener en cuenta el efecto de la elevación de los precios dentro de los países de la unión.

Al predominar la demanda agregada como canal de transmisión, el resultado final en el resto del mundo sería el de un aumento de la renta acompañado de una subida de los precios. Para los países de la unión, el incremento de la renta exterior daría lugar a una nueva expansión de su demanda agregada. Y la elevación de los precios del resto del mundo reforzaría la expansión de la demanda agregada dentro de la unión, pero contraería su oferta agregada.

El resultado final es una expansión de la demanda agregada en ambas economías con la consiguiente elevación de renta y precios. Los resultados correspondientes a una perturbación monetaria expansiva originada en el resto del mundo ($m^* > 0$) serían simétricos.

Los multiplicadores correspondientes son:

$$\frac{\partial y_1}{\partial m} = \frac{\partial y_2}{\partial m} = \frac{\partial y^*}{\partial m^*} = a_y \quad (48)$$

$$\frac{\partial y_1}{\partial m^*} = b'_y \text{ y } \frac{\partial y_2}{\partial m^*} = b''_y \quad (49)$$

$$\frac{\partial y^*}{\partial m} = b_y \quad (50)$$

$$\frac{\partial p_1}{\partial m} = \frac{\partial p_2}{\partial m} = \frac{\partial p^*}{\partial m^*} = a_p \quad (51)$$

$$\frac{\partial p_1}{\partial m^*} = b'_p \text{ y } \frac{\partial p_2}{\partial m^*} = b''_p \quad (52)$$

$$\frac{\partial p^*}{\partial m} = b_p \quad (53)$$

En cuanto a las perturbaciones reales, una perturbación que afectase de forma positiva al mercado de bienes de un país miembro de la unión (f_1 ,

$f_2 > 0$) o al del resto del mundo ($f^* > 0$) aumentaría la renta y los precios de la economía que sufre la perturbación.

En el caso de una perturbación que afectase de manera expansiva a la unión ($f_1, f_2 > 0$) el incremento de la renta y de los precios en un país mejoraría la balanza comercial del otro país y la del resto del mundo, aumentando la renta y los precios de dichas economías. Por otra parte, la apreciación del tipo de cambio nominal de la unión frente al resto del mundo, supondría una depreciación para éste y los efectos de la alteración del tipo de cambio se verían reforzados al tener en cuenta la elevación de los precios dentro de la unión.

Dado que predomina la demanda agregada como canal de transmisión, en el resto del mundo el resultado final sería un aumento de la renta y de los precios. Dentro de la unión, el incremento de la renta y los precios del resto del mundo se traduciría en una expansión de la demanda agregada y una contracción de la oferta.

El resultado final es un incremento de la renta y de los precios en todas las economías. El caso de una perturbación real expansiva que tuviese su origen en el resto del mundo ($f^* > 0$) sería simétrico.

Los multiplicadores de las perturbaciones reales son:

$$\frac{\partial y_1}{\partial f_1} = \frac{\partial y_2}{\partial f_2} = d'_y \text{ y } \frac{\partial y_1}{\partial f_2} = \frac{\partial y_2}{\partial f_1} = d''_y \quad (54)$$

$$\frac{\partial y_1}{\partial f^*} = \frac{\partial y^*}{\partial f_1} = h'_y \text{ y } \frac{\partial y_2}{\partial f^*} = \frac{\partial y^*}{\partial f_2} = h''_y \quad (55)$$

$$\frac{\partial y^*}{\partial f^*} = d_y \quad (56)$$

$$\frac{\partial p_1}{\partial f_1} = \frac{\partial p_2}{\partial f_2} = d'_p \text{ y } \frac{\partial p_1}{\partial f_2} = \frac{\partial p_2}{\partial f_1} = d''_p \quad (57)$$

$$\frac{\partial p_1}{\partial f^*} = \frac{\partial p^*}{\partial f_1} = h'_p \text{ y } \frac{\partial p_2}{\partial f^*} = \frac{\partial p^*}{\partial f_2} = h''_p \quad (58)$$

$$\frac{\partial p^*}{\partial f^*} = d_p \quad (59)$$

b) El “empobrecimiento del vecino”

Una expansión de la oferta monetaria de la unión ($m > 0$) da lugar a una expansión de la demanda agregada que mejora la balanza comercial del resto del mundo. Sin embargo, cuando predominan el tipo de interés y el tipo de cambio como canal de transmisión entre la unión y el resto del mundo, el resultado final fuera de la unión es el de una disminución de la renta y de los precios. Esto es así porque la depreciación del tipo de cambio nominal de los países que forman la unión supone para el resto del mundo una apreciación del suyo, lo que se traduce en una contracción de la demanda y una expansión de la oferta extranjeras, pero tiene mayor efecto sobre la economía exterior la contracción de la demanda agregada debida a la apreciación de su tipo de cambio, que la correspondiente expansión de la renta debida al incremento de la renta de la unión.

El resultado es, pues, el “empobrecimiento del vecino”: aumentan la renta y los precios de la unión y disminuyen la renta y los precios del resto del mundo. Los resultados correspondientes a una perturbación monetaria expansiva originada en el resto del mundo ($m^* > 0$) serían simétricos

Los multiplicadores que varían con respecto al “efecto locomotora” son los correspondientes a la renta y los precios de los países de la unión cuando varía la oferta monetaria del resto del mundo, y los correspondientes a la renta y los precios del resto del mundo cuando varía la oferta monetaria de la unión :

$$\frac{\partial y_1}{\partial m^*} = -b'_y \text{ y } \frac{\partial y_2}{\partial m^*} = -b''_y \quad (60)$$

$$\frac{\partial y^*}{\partial m} = -b_y \quad (61)$$

$$\frac{\partial p_1}{\partial m^*} = -b'_p \text{ y } \frac{\partial p_2}{\partial m^*} = -b''_p \quad (62)$$

$$\frac{\partial p^*}{\partial m} = -b_p \quad (63)$$

Por lo que respecta a las perturbaciones reales, una perturbación real que afectase de forma positiva al mercado de bienes de los países miembros de la unión ($f_1, f_2 > 0$) se transmitirían, en principio, de la misma forma ya comentada en el efecto locomotora.

Pero cuando predominan el tipo de interés y el tipo de cambio como canal de transmisión entre la unión y el resto del mundo, los efectos de la apreciación del tipo de cambio de la unión y los de la consiguiente depreciación que tiene lugar en el resto del mundo son superiores a los inducidos por el aumento de la renta del país que ha sufrido la perturbación. Además, la caída de la renta del resto del mundo se traslada al país de la unión que no ha sufrido la perturbación, predominando sobre la expansión inicial de la renta inducida por el primer país y reforzando los efectos contractivos derivados de la apreciación del tipo de cambio de la unión.

El efecto final sería un incremento de la renta y de los precios en el país que sufrió la perturbación, mientras que en las otras economías se observaría una caída de la renta acompañada de una elevación de los precios. El caso de una perturbación real expansiva que tuviese su origen en el resto del mundo ($f^* > 0$) sería simétrico.

Los únicos multiplicadores que varían con respecto a lo comentados en el “efecto locomotora” son, ante perturbaciones reales originadas en cualquiera de los países de la unión, los correspondientes a la renta del otro país y a la del resto del mundo, así como los de la renta de los países de la unión ante perturbaciones reales originadas en el resto del mundo:

$$\frac{\partial y_1}{\partial f_2} = \frac{\partial y_2}{\partial f_1} = -d_y'' \quad (64)$$

$$\frac{\partial y_1}{\partial f^*} = \frac{\partial y^*}{\partial f_1} = -h_y' \text{ y } \frac{\partial y_2}{\partial f^*} = \frac{\partial y^*}{\partial f_2} = -h_y'' \quad (65)$$

3 La coordinación de las políticas de oferta en una unión monetaria

Hasta ahora hemos estudiado cómo se transmiten las perturbaciones que pueden afectar, de forma asimétrica, a economías interdependientes -en las que una de ellas es una unión monetaria- y la forma en la que las políticas de oferta aplicadas por los países miembros de la unión también generan externalidades o efectos desbordamiento. El propósito de esta sección es analizar en qué medida la coordinación de las políticas de oferta puede internalizar los posibles efectos adversos derivados de la interacción. Lo que nos interesa, en definitiva, es determinar cómo pueden ser conducidas las políticas de oferta

de cada uno de los países para hacer frente tanto a perturbaciones que se produzcan dentro de la unión como fuera de ella. La necesidad de tener en cuenta el comportamiento estratégico de las autoridades nos lleva a utilizar el enfoque de la Teoría de Juegos.

3.1 Las preferencias de los países

Para analizar el comportamiento de los países miembros de la unión, plantearemos el problema de las autoridades que consiste en minimizar su función de pérdidas:

$$L_1 = y_1^2 + \sigma_1 g_1^2 \quad (66)$$

$$L_2 = y_2^2 + \sigma_2 g_2^2 \quad (67)$$

Las autoridades de cada país tendrán como objetivo mantener estables, de forma simultánea, la tasa de crecimiento de la renta (y_1, y_2) , y la del déficit público (g_1, g_2) , utilizando como instrumento de política económica una variable institucional (t_1, t_2) que afecte al proceso de determinación del salario nominal. Dentro de la unión, los países miembros de la misma delegan en la autoridad monetaria -que suponemos que es un banco central independiente- el mantenimiento de la tasa de variación de los precios, por lo que dicha variable no aparece recogida en la función objetivo de las autoridades. Por otra parte, en la función de pérdidas aparece la tasa de variación del déficit público. Un ejemplo de la situación descrita sería el correspondiente al escenario de la futura UME, en el que cada estado miembro tendrá que atenerse a la disciplina fiscal impuesta por el Pacto de Estabilidad y Crecimiento.

Los parámetros $\sigma_1 > 0$ y $\sigma_2 > 0$ representan las inversas de las tasas marginales de sustitución de los objetivos, esto es, el coste que supone a las autoridades mantener un objetivo en términos del otro. Obsérvese que, sin pérdida de generalidad, estamos considerando que la ponderación concedida a las variaciones de la renta es la unidad, por lo que suponer que σ_1 o σ_2 son mayores (o menores) que la unidad indicará una mayor (o menor) aversión de las autoridades ante la variación del déficit público respecto a las variaciones de renta. Dada la forma cuadrática de la función, cualquier alteración de las variables -sea cual sea su sentido- supondrá una pérdida de utilidad. Por lo

tanto, las pérdidas de cada economía se minimizarían cuando $y_1 = y_2 = 0$ y $g_1 = g_2 = 0$.

Alternativamente, podríamos haber incluido la tasa de variación de los precios como objetivo, junto a la tasa de variación del déficit público, lo que equivaldría a suponer que las autoridades no delegan completamente el control de precios al banco central común. La función de pérdidas adquiriría la siguiente forma :

$$L_i = y_i^2 + \sigma_i g_i^2 + \pi_i p_i^2 \quad i = 1, 2$$

Las soluciones obtenidas diferirían respecto al caso que vamos a analizar (unión monetaria con restricciones fiscales y delegación total del control de precios) sólo en el tamaño de los coeficientes, por lo que nuestros resultados se mantienen en términos cualitativos.

Hemos señalado que las funciones de pérdidas se minimizan cuando las tasas de variación de los objetivos incluidos en ellas son iguales a cero. Al incluir el control de precios como objetivo, las soluciones obtenidas para la variable institucional t_1 y t_2 pueden ser menores o mayores en valor absoluto que cuando no se incluyen los precios. Las condiciones bajo las cuales las soluciones van a diferir en términos cuantitativos, traduciéndose en una menor o mayor alteración de la variable instrumental, dependen del canal de transmisión que predomine, y del efecto sobre la economía tanto de la perturbación que tenga lugar como de la variable institucional utilizada como instrumento (véase Apéndice II).

En la medida en que intentamos describir el escenario correspondiente a la UME, continuaremos nuestro análisis con las funciones de pérdidas representadas por las ecuaciones (66) y (67).

Teniendo en cuenta la forma reducida dada por las ecuaciones (32) a (37), que mostraban de qué forma variaban la renta y los precios al producirse una perturbación, podemos comprobar que la dependencia mutua provoca un conflicto de intereses, pues parte del efecto perseguido por las políticas llevadas a cabo dentro de los países de la unión se transmite al exterior. Y no será posible mantener $y_1 = y_2 = 0$, ni $g_1 = g_2 = 0$, cuando las economías sufren una perturbación. Desde esta perspectiva, parece lógico plantearse la cuestión de si los efectos de una política de oferta instrumentada a nivel individual serán menos eficientes que si se lleva a cabo tras alcanzar un acuerdo cooperativo. En el siguiente epígrafe trataremos de responder a este interrogante.

3.2 El problema de optimización

Para mostrar la influencia de las decisiones de política económica sobre el bienestar de cada país, analizaremos cuál podría ser la actuación de las autoridades ante perturbaciones que pudieran afectar al mercado de bienes (f_1, f_2, f^*) o al de dinero (m, m^*) , dando lugar a un desplazamiento de la curva de demanda agregada; o bien ante perturbaciones de oferta (s_1, s_2, s^*) , que suponen un desplazamiento de la curva de oferta agregada. Plantearemos el problema de decisión al que se enfrentan las autoridades utilizando el enfoque de la Teoría de Juegos. Para ello, vamos a considerar los tres escenarios habituales en la literatura en función del grado de coordinación existente entre los dos países: el equilibrio competitivo, el modelo del líder-seguidor y la solución cooperativa. El instrumento de política será la alteración de una variable institucional que afecte al proceso de determinación salarial, de modo que pueda contribuir a contrarrestar los efectos no deseados de una perturbación.

El problema de cada país consistirá en minimizar su función de pérdidas, dadas las restricciones que impone la estructura económica internacional. Hemos visto que, en función del canal de transmisión que predomine, contamos con dos posibilidades distintas; por ello, presentaremos las soluciones del problema para cada una de las alternativas.

3.3 El “efecto locomotora”

Suponiendo que predomina la demanda agregada como canal de transmisión, las restricciones que resultan relevantes para cada país, a la hora de resolver su problema, son de la siguiente forma:

$$y_1 = a_y m + b'_y m^* + c'_y g_1 + c''_y g_2 + d'_y f_1 + d''_y f_2 + h'_y f^* - i'_y s_1 - i''_y s_2 - j'_y s^* + i'_y t_1 + i''_y t_2 \quad (68)$$

$$\begin{aligned}
y_2 = & a_y m + b_y'' m^* + c_y' g_2 + c_y'' g_1 + d_y' f_2 + d_y'' f_1 + h_y'' f^* \\
& - i_y' s_2 - i_y'' s_1 - j_y'' s^* + i_y' t_2 + i_y'' t_1
\end{aligned} \tag{69}$$

3.3.1 Solución no cooperativa: el equilibrio competitivo

Si cada país resuelve individualmente su problema, ignorando la interdependencia y tomando como dada la política del otro país, estamos ante un equilibrio de Nash-Cournot. El problema de minimización de pérdidas del primer país es el siguiente:

$$\begin{aligned}
\min_{t_1} L_1 = & y_1^2 + \sigma_1 g_1^2 \\
& s.a.(68)
\end{aligned} \tag{70}$$

A partir de la condición de primer orden se obtiene la función de reacción, que muestra cómo respondería el país en cuestión; es decir, la política que aplicaría para hacer frente a las perturbaciones que sufran tanto su economía, como el otro país y el resto del mundo, así como para hacer frente a las externalidades derivadas de las políticas aplicadas en el otro país.

La función de reacción será (véase Apéndice A.III):

$$\begin{aligned}
t_{R,1} = & -R_1 t_2 - R_2 g_1 - R_3 g_2 - R_4 f_1 - R_5 f_2 - R_{1,6} f^* - R_7 m - R_{1,8} m^* \\
& + s_1 + R_1 s_2 + R_{1,9} s^*
\end{aligned} \tag{71}$$

El problema del segundo país es similar:

$$\begin{aligned}
\min_{t_2} L_2 = & y_2^2 + \sigma_2 g_2^2 \\
& s.a.(69)
\end{aligned} \tag{72}$$

de cuya solución se obtiene:

$$\begin{aligned}
t_{R,2} = & -R_1 t_1 - R_2 g_2 - R_3 g_1 - R_4 f_2 - R_5 f_1 - R_{2,6} f^* - R_7 m - R_{2,8} m^* \\
& + s_2 + R_1 s_1 + R_{2,9} s^*
\end{aligned} \tag{73}$$

El valor absoluto de cada coeficiente indica en qué medida cada país corrige o no la perturbación. Vemos que, cuando un país sufre una perturbación de oferta (s_1 o s_2 según sea el país que consideremos), la variación que experimenta la variable instrumental es de la misma magnitud pero de signo contrario (coeficiente unitario) que la perturbación sufrida, por lo que anularía los efectos (no deseados) de dicha perturbación. Sin embargo, cuando un país tiene que hacer frente a una perturbación de oferta que se ha originado en el otro país, la variable instrumental se altera en una proporción inferior a la unidad (pues $|R_1| < 1$). Del mismo modo, el resto de las posibles perturbaciones tampoco son corregidas totalmente por las políticas de oferta (pues $|R| < 1$ para el resto de los casos), lo cual indica que éstas no son las políticas más adecuadas para hacer frente a perturbaciones.

Podemos observar, además, que las funciones de reacción tienen pendiente negativa y que la del primer país considerado es mayor que la unidad en valor absoluto: $\left. \frac{dt_2}{dt_1} \right|_{t_1=R(t_2)} = -\frac{1}{R_1}$, siendo $\left| -\frac{1}{R_1} \right| > 1$. Esto significa que un movimiento a lo largo de la función de reacción supone una alteración de la variable institucional menor que el que tiene lugar en el otro país. Al resolver el problema de forma individual, ignorando la interdependencia, cada país pretende minimizar la alteración de su variable institucional a costa de que el otro país experimente una variación mayor. Esto es así porque, dada la forma de la función de pérdidas -ecuaciones (66) y (67)- cualquier desviación positiva o negativa de $y_1 = y_2 = 0$ y de $g_1 = g_2 = 0$ supone una pérdida de utilidad y cuando tiene lugar una perturbación, los niveles de máximo bienestar (*bliss points*) se alcanzan en puntos de la forma $B_1 = (0, t_2 \neq 0)$ y $B_2 = (t_1 \neq 0, 0)$ los cuales son el origen del mapa de curvas de indiferencia. En estos puntos cada país alcanzaría su máximo nivel de bienestar pues no tendría que alterar su variable instrumental, a costa de que la alterase el otro. El conflicto de intereses se produce porque, en caso de sufrir perturbación, los *bliss points* de ambos países no coinciden.

El equilibrio de Nash-Cournot vendrá determinado por la intersección de las funciones de reacción, cuya solución será la dada por las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned}
t_{N,1} = & -N_{1,1}g_1 - N_{1,2}g_2 - N_{1,3}f_1 - N_{1,4}f_2 - N_{1,5}f^* \\
& -N_{1,6}m - N_{1,7}m^* + s_1 + N_{1,8}s^*
\end{aligned} \tag{74}$$

$$\begin{aligned}
t_{N,2} = & -N_{2,1}g_1 - N_{2,2}g_2 - N_{2,3}f_1 - N_{2,4}f_2 - N_{2,5}f^* \\
& -N_{2,6}m - N_{2,7}m^* + s_2 + N_{2,8}s^*
\end{aligned} \tag{75}$$

Vemos cómo en la solución competitiva cada país corrige totalmente sólo la perturbación de oferta originada en el propio país, pero no colabora en la corrección de la originada en el otro. Puede comprobarse, además, (véase Apéndice A.IV) que los coeficientes de la solución de Nash son menores, en valor absoluto, que los coeficientes de la función de reacción. Al resolver el problema individualmente cada país se comporta de forma “miope” y, puesto que ignora la interdependencia, parte del efecto perseguido por la política de oferta se transmite al exterior.

3.3.2 Solución no cooperativa: el modelo líder-seguidor

Si uno de los países actúa como líder y escoge primero, estamos ante un equilibrio de Nash-Stackelberg. El líder toma sus decisiones de política económica teniendo en cuenta sus intereses y la función de reacción del seguidor, que incluye en su función de utilidad. Suponiendo que el país que actúa como líder es el primer país considerado, el problema al que se tiene que enfrentar adquiere la siguiente forma:

$$\min_{t_1} L_1 = L(y_1, g_1, t_{R,2}) \tag{76}$$

por lo que resolverá:

$$\begin{aligned}
\min_{t_1} L_1 & = y_1^2 + \sigma_1 g_1^2 \\
& \text{s.a. (68), (73)}
\end{aligned} \tag{77}$$

de cuya condición de primer orden se obtiene:

$$t_{S,1} = \pm S_{1,1}g_1 \pm S_{1,2}g_2 \pm S_{1,3}f_1 \pm S_{1,4}f_2 \pm S_{1,5}f^* \\ \pm S_{1,6}m \pm S_{1,7}m^* \pm s_1 \pm S_{1,8}s^* \quad (78)$$

Vemos cómo el líder sólo corrige (totalmente) la perturbación de oferta originada en el propio país. Teniendo en cuenta dicha variación de la variable instrumental, el seguidor resuelve su problema:

$$\min_{t_2} L_2 = y_2^2 + \sigma_2 g_2^2 \\ s.a. (69), (78) \quad (79)$$

de donde se obtiene:

$$t_{S,2} = \pm S_{2,1}g_1 \pm S_{2,2}g_2 \pm S_{2,3}f_1 \pm S_{2,4}f_2 \pm S_{2,5}f^* \\ \pm S_{2,6}m \pm S_{2,7}m^* \pm s_2 \pm S_{2,8}s^* \quad (80)$$

Puede comprobarse (véase Apéndice A.V) que para el país líder los valores absolutos de los coeficientes de la solución de Stackelberg coinciden con los de la solución de Nash. El líder, por tanto, se comporta de la misma forma “miope” que en la solución competitiva y la única perturbación que corrige totalmente es la de oferta que se produce dentro de su propio país.

Por otra parte, la ambigüedad de los coeficientes indica que el sentido, expansivo o contractivo, de las políticas aplicadas dependerá del valor de los parámetros. Lo único que podemos saber con certeza es que la variación de la variable instrumental del país que actúa como líder es menor en valor absoluto que la del seguidor (puede comprobarse en el Apéndice A.V que $|S_{1,i}| < |S_{2,i}|$ para $i = 1, \dots, 8$). Al escoger primero, el líder aprovecha su ventaja temporal y lleva a cabo una variación de la variable institucional menor que aquélla en la que tiene que incurrir el seguidor. En nuestro caso, para el líder la solución de Stackelberg no supone una mejora paretiana con respecto a la solución de Nash, puesto que coincide con ella. Además, la solución de Stackelberg no sería coherente con el hecho de haber considerado que los países miembros de la unión monetaria tienen el mismo peso. Bajo dicho supuesto, no hay un indicador claro para atribuir el liderazgo a uno de los dos países.

3.3.3 Solución cooperativa: el problema del planificador social

Si los dos países actúan de forma coordinada, minimizarían la suma ponderada de sus funciones de pérdidas. Manteniendo la simetría dada por el hecho de considerar países estructuralmente idénticos y el haber escogido ponderaciones iguales a $\frac{1}{2}$, el problema del planificador social sería:

$$\min_{t_1, t_2} \mathfrak{L} = \left[\frac{1}{2}(y_1^2 + \sigma_1 g_1^2) + \frac{1}{2}(y_2^2 + \sigma_2 g_2^2) \right] \\ \text{s.a. (68) y (69)} \quad (81)$$

De las condiciones de primer orden y bajo el supuesto de simetría se obtiene (véase Apéndice A.VI):

$$t_{C,1} = -C_{1,1}g_1 - C_{1,2}g_2 - C_{1,3}f_1 - C_{1,4}f_2 - C_{1,5}f^* \\ -C_{1,6}m - C_{1,7}m^* + C_{1,8}s_1 + C_{1,9}s_2 + C_{1,10}s^* \quad (82)$$

$$t_{C,2} = -C_{2,1}g_1 - C_{2,2}g_2 - C_{2,3}f_1 - C_{2,4}f_2 - C_{2,5}f^* \\ -C_{2,6}m - C_{2,7}m^* + C_{2,8}s_1 + C_{2,9}s_2 + C_{2,10}s^* \quad (83)$$

Dentro de las infinitas soluciones cooperativas, podríamos considerar aquella en la que ambos países aplican la misma política de oferta; es decir, $t_1 = t_2$. Puesto que estamos examinando el caso en el que los dos países tienen el mismo peso relativo (y a los dos se les concede el mismo poder de negociación), cabe suponer que en un acuerdo cooperativo se repartirán pérdidas y ganancias por igual. En ese caso, la solución -que es la más simétrica posible puesto que hacemos $t_1 = t_2$ -, es la siguiente (véase Apéndice A.VI):

$$\tilde{t}_{\tilde{C},1} = -\tilde{C}_{1,1}g_1 - \tilde{C}_{1,2}g_2 - \tilde{C}_{1,3}f_1 - \tilde{C}_{1,4}f_2 - \tilde{C}_{1,5}f^* \\ -\tilde{C}_{1,6}m - \tilde{C}_{1,7}m^* + \tilde{C}_{1,8}s_1 + \tilde{C}_{1,9}s_2 + \tilde{C}_{1,10}s^* \quad (84)$$

$$\tilde{t}_{\tilde{C},2} = -\tilde{C}_{2,1}g_1 - \tilde{C}_{2,2}g_2 - \tilde{C}_{2,3}f_1 - \tilde{C}_{2,4}f_2 - \tilde{C}_{2,5}f^* \\ -\tilde{C}_{2,6}m - \tilde{C}_{2,7}m^* + \tilde{C}_{2,8}s_1 + \tilde{C}_{2,9}s_2 + \tilde{C}_{2,10}s^* \quad (85)$$

3.4 El “empobrecimiento del vecino”

Suponiendo que predominan el tipo de interés y el tipo de cambio como canales de transmisión, las restricciones que resultan relevantes para cada país, a la hora de resolver su problema, son de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
 y_1 = a_y m - b'_y m^* + c'_y g_1 - c''_y g_2 + d'_y f_1 - d''_y f_2 - h'_y f^* \\
 - i'_y s_1 - i''_y s_2 - j'_y s^* + i'_y t_1 + i''_y t_2
 \end{aligned} \tag{86}$$

$$\begin{aligned}
 y_2 = a_y m - b''_y m^* + c'_y g_2 - c''_y g_1 + d'_y f_2 - d''_y f_1 - h''_y f^* \\
 - i'_y s_2 - i''_y s_1 - j''_y s^* + i'_y t_2 + i''_y t_1
 \end{aligned} \tag{87}$$

3.4.1 Solución no cooperativa: el equilibrio competitivo

En el equilibrio de Nash-Cournot tendremos:

$$\begin{aligned}
 \min_{t_1} L_1 &= y_1^2 + \sigma_1 g_1^2 \\
 &s.a.(86)
 \end{aligned} \tag{88}$$

de cuyas condiciones de primer orden se obtiene la función de reacción (véase Apéndice A.III):

$$\begin{aligned}
 t'_{R,1} = -R'_1 t_2 - R'_2 g_1 + R'_3 g_2 - R'_4 f_1 + R'_5 f_2 + R'_{1,6} f^* - R'_7 m + R'_{1,8} m^* \\
 + s_1 + R'_1 s_2 + R'_{1,9} s^*
 \end{aligned} \tag{89}$$

El problema del otro país, es similar:

$$\begin{aligned}
 \min_{t_2} L_2 &= y_2^2 + \sigma_2 g_2^2 \\
 &s.a.(87)
 \end{aligned} \tag{90}$$

de cuya solución se obtiene:

$$\begin{aligned}
t'_{R,2} = & -R'_1 t_1 - R'_2 g_2 + R'_3 g_1 - R'_4 f_2 + R'_5 f_1 + R'_{2,6} f^* - R'_7 m + R'_{2,8} m^* \\
& + s_2 + R'_1 s_1 + R'_{2,9} s^*
\end{aligned} \tag{91}$$

Vemos cómo las perturbaciones de oferta originadas en el propio país, son las únicas que se corrigen totalmente. Y de nuevo, las funciones de reacción tienen pendiente negativa, siendo mayor que la unidad la correspondiente al primer país.

La solución de Nash vendrá dada por las siguientes ecuaciones (véase Apéndice A.IV):

$$\begin{aligned}
t'_{N,1} = & -N'_{1,1} g_1 + N'_{1,2} g_2 - N'_{1,3} f_1 + N'_{1,4} f_2 + N'_{1,5} f^* \\
& - N'_{1,6} m + N'_{1,7} m^* + s_1 + N'_{1,8} s^*
\end{aligned} \tag{92}$$

$$\begin{aligned}
t'_{N,2} = & N'_{2,1} g_1 - N'_{2,2} g_2 + N'_{2,3} f_1 - N'_{2,4} f_2 + N'_{2,5} f^* \\
& - N'_{2,6} m + N'_{2,7} m^* + s_2 + N'_{2,8} s^*
\end{aligned} \tag{93}$$

donde vemos que las autoridades sólo corrigen totalmente las perturbaciones de oferta originadas en el propio país, pero no contribuyen a corregir las originadas en el otro país miembro de la unión.

3.4.2 Solución no cooperativa: el modelo líder-seguidor

Suponiendo, de nuevo, que actúa como líder el primer país, tendrá que resolver el problema.

$$\begin{aligned}
\min_{t_1} L_1 = & y_1^2 + \sigma_1 g_1^2 \\
& s.a.(86), (91)
\end{aligned} \tag{94}$$

de cuya condición de primer orden se obtiene:

$$\begin{aligned}
t'_{S,1} = & \pm S'_{1,1}g_1 \pm S'_{1,2}g_2 \pm S'_{1,3}f_1 \pm S'_{1,4}f_2 \pm S'_{1,5}f^* \\
& \pm S'_{1,6}m \pm S'_{1,7}m^* \pm s_1 \pm S'_{1,8}s^*
\end{aligned} \tag{95}$$

solución que el seguidor tendrá en cuenta ahora para resolver su problema:

$$\begin{aligned}
\min_{t_2} L_2 = & y_2^2 + \sigma_2 g_2^2 \\
& s.a.(87), (95)
\end{aligned} \tag{96}$$

de donde obtiene:

$$\begin{aligned}
t'_{S,2} = & \pm S'_{2,1}g_1 \pm S'_{2,2}g_2 \pm S'_{2,3}f_1 \pm S'_{2,4}f_2 \pm S'_{2,5}f^* \\
& \pm S'_{2,6}m \pm S'_{2,7}m^* \pm s_2 \pm S'_{2,8}s^*
\end{aligned} \tag{97}$$

Tal como vimos en el caso en el que la demanda agregada era el canal de transmisión, para el país que actúa como líder los coeficientes de la solución de Stackelberg coinciden en valor absoluto con los de la solución de Nash; mientras que la ambigüedad del signo de dichos coeficientes en la solución de Stackelberg, indica que el sentido, expansivo o contractivo, de las políticas aplicadas dependerá del valor de los parámetros. De nuevo, el líder aprovecha su ventaja temporal, por lo que la alteración de su variable institucional será menor en valor absoluto que la del seguidor (puede comprobarse en el Apéndice A.V que $|S'_{1,i}| < |S'_{2,i}|$ para $i = 1, \dots, 8$).

3.4.3 Solución cooperativa: el problema del planificador social

De nuevo, escogiendo ponderaciones iguales a $\frac{1}{2}$, tendríamos el problema:

$$\begin{aligned}
\min_{t_1, t_2} \mathcal{L} = & \left[\frac{1}{2}(y_1^2 + \sigma_1 g_1^2) + \frac{1}{2}(y_2^2 + \sigma_2 g_2^2) \right] \\
& s.a.(86) \text{ y } (87)
\end{aligned} \tag{98}$$

De las condiciones de primer orden se obtiene (véase Apéndice A.VI):

$$\begin{aligned}
t'_{C,1} &= \pm C'_{1,1}g_1 \pm C'_{1,2}g_2 \pm C'_{1,3}f_1 \pm C'_{1,4}f_2 + C'_{1,5}f^* \\
&\quad - C'_{1,6}m + C'_{1,7}m^* + C'_{1,8}s_1 + C'_{1,9}s_2 + C'_{1,10}s^* \quad (99)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
t'_{C,2} &= \pm C'_{2,1}g_1 \pm C'_{2,2}g_2 \pm C'_{2,3}f_1 \pm C'_{2,4}f_2 + C'_{2,5}f^* \\
&\quad - C'_{2,6}m + C'_{2,7}m^* + C'_{2,8}s_1 + C'_{2,9}s_2 + C'_{2,10}s^* \quad (100)
\end{aligned}$$

En el caso del “*efecto locomotora*” veíamos que para hacer frente a perturbaciones que daban lugar a una variación positiva de la renta, los países aplicaban políticas de oferta contractivas; mientras que para contrarrestar recesiones aplicaban políticas de oferta expansivas. Esto ocurría tanto en la solución de Nash como en la cooperativa, coincidiendo con la respuesta de política óptima dada por la función de reacción.

Sin embargo, en el caso del “*empobrecimiento del vecino*” las políticas de oferta aplicadas para hacer frente a perturbaciones reales originadas dentro de la unión, tienen un signo ambiguo. De este resultado puede deducirse que la política aplicada en la solución cooperativa no siempre coincidirá con la dada por la función de reacción. En dichos casos aumentaría la inestabilidad de la solución cooperativa, pues no sólo ésta no se encontraría sobre la función de reacción, sino que además requeriría llevar a cabo una política contraria a la respuesta individualmente óptima de cada país.

Por otra parte, sabiendo que los dos países tienen el mismo peso relativo, cabe suponer que en un acuerdo cooperativo se repartirán pérdidas y ganancias por igual. En el caso particular en el que $t_1 = t_2$, la solución cooperativa vendrá dada por (véase Apéndice A.VI):

$$\begin{aligned}
\tilde{t}'_{\tilde{C},1} &= \pm \tilde{C}'_{1,1}g_1 \pm \tilde{C}'_{1,2}g_2 \pm \tilde{C}'_{1,3}f_1 \pm \tilde{C}'_{1,4}f_2 + \tilde{C}'_{1,5}f^* \\
&\quad - \tilde{C}'_{1,6}m + \tilde{C}'_{1,7}m^* + \tilde{C}'_{1,8}s_1 + \tilde{C}'_{1,9}s_2 + \tilde{C}'_{1,10}s^* \quad (101)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\tilde{t}'_{\tilde{C},2} &= \pm \tilde{C}'_{2,1}g_1 \pm \tilde{C}'_{2,2}g_2 \pm \tilde{C}'_{2,3}f_1 \pm \tilde{C}'_{2,4}f_2 + \tilde{C}'_{2,5}f^* \\
&\quad - \tilde{C}'_{2,6}m + \tilde{C}'_{2,7}m^* + \tilde{C}'_{2,8}s_1 + \tilde{C}'_{2,9}s_2 + \tilde{C}'_{2,10}s^* \quad (102)
\end{aligned}$$

4 La deseabilidad de la coordinación

Teóricamente, la solución cooperativa es superior a la de Nash, pues recoge los efectos cruzados que se ignoran en el equilibrio competitivo, por lo que, al tener en cuenta las interacciones que se producen en ambas economías, es capaz de internalizar los efectos desbordamiento. Los efectos cruzados, $\frac{\partial L_1}{\partial t_2}$ y $\frac{\partial L_2}{\partial t_1}$, muestran las alteraciones que se producen en la función objetivo de un país a medida que se modifica la política instrumentada en el otro país; es decir, cómo se ven afectados sus objetivos por los efectos desbordamiento o externalidades. La superioridad de la solución cooperativa reside en que internaliza dichas externalidades. En efecto, sabemos que las condiciones de primer orden del problema de optimización individual son $\frac{\partial L_1}{\partial t_1} = 0$ y $\frac{\partial L_2}{\partial t_2} = 0$, pero, sin embargo, $\frac{\partial L_1}{\partial t_2} \neq 0$ y $\frac{\partial L_2}{\partial t_1} \neq 0$. Podemos comprobar que las condiciones de primer orden del problema del planificador social se descomponen de la siguiente forma:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial t_1} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial L_1}{\partial t_1} + \frac{\partial L_2}{\partial t_1} \right) = 0 \quad (103)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial t_2} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial L_1}{\partial t_2} + \frac{\partial L_2}{\partial t_2} \right) = 0 \quad (104)$$

lo que implica que $\frac{\partial L_1}{\partial t_1} = -\frac{\partial L_2}{\partial t_1}$, $\frac{\partial L_2}{\partial t_2} = -\frac{\partial L_1}{\partial t_2}$. La solución cooperativa, pues, al tener en cuenta las interacciones, internaliza los efectos cruzados.

Pero, en nuestro caso, la deseabilidad o no de establecer un acuerdo cooperativo va a depender de en qué medida la solución cooperativa requiere una alteración menor de la variable institucional de oferta que la solución de Nash. Ya hemos señalado que, dada la forma de la función de pérdidas, cualquier alteración de las variables objetivo supone una pérdida de utilidad. Por lo tanto, en términos de bienestar la solución óptima será aquella en la que la variable institucional tenga que experimentar una menor variación en valor absoluto. En principio, resultaría difícil saber qué coeficientes son mayores o menores en valor absoluto en la solución competitiva y en la cooperativa, lo que depende en ambos casos de los parámetros de la forma reducida -ecuaciones (32) a (37)-.

Para comparar más fácilmente la solución de Nash con la cooperativa podemos realizar un análisis gráfico, teniendo en cuenta la pendiente de la función de reacción y el signo de las soluciones. Al resolver el problema de

optimización de cada economía, hemos obtenido funciones de reacción con pendiente negativa tanto para el caso del “*efecto locomotora*” como para el caso del “*empobrecimiento del vecino*”. En cuanto al signo de las soluciones, para el caso del “*efecto locomotora*” siempre coincide con el de la función de reacción sea cual sea la naturaleza y el origen de la perturbación. Es decir, para hacer frente a perturbaciones que dan lugar a una variación positiva de la renta, los países aplicarán políticas de oferta contractivas, mientras que para contrarrestar recesiones recurrirían a políticas de oferta expansivas. Sin embargo, para el caso del “*empobrecimiento del vecino*”, el signo de la solución cooperativa es ambiguo para hacer frente a las perturbaciones reales originadas dentro de la unión.

4.1 El “*efecto locomotora*”

Dado que en las ecuaciones relevantes de la forma reducida -ecuaciones (68) y (69)- el objetivo de cada país, y_1 e y_2 , es lineal en los instrumentos, t_1 y t_2 , podemos representar las funciones de reacción y las curvas de indiferencia en el mismo plano (para una mayor claridad de los gráficos no representaremos estas últimas). Podemos comprobar que las funciones de reacción tienen pendiente negativa. En ausencia de perturbación tendríamos la Figura 1 en la que podemos observar que las funciones de reacción se cortan en el origen de coordenadas. En este punto, ninguna de las economías tiene que alterar su variable institucional puesto que, como hemos señalado, no han sufrido ninguna perturbación. En caso de sufrirla, cada una de las funciones se desplazaría hacia la derecha o la izquierda según el efecto de la perturbación.

Así, si representamos el caso en que tiene lugar una perturbación que dé lugar a una expansión de la renta de cualquiera de los dos países (véase Figura 2) ambas funciones de reacción sufrirían un desplazamiento hacia la izquierda. Analizando las ecuaciones (68) y (69) de la forma reducida de los países de la unión, la renta de cada país experimenta una variación positiva

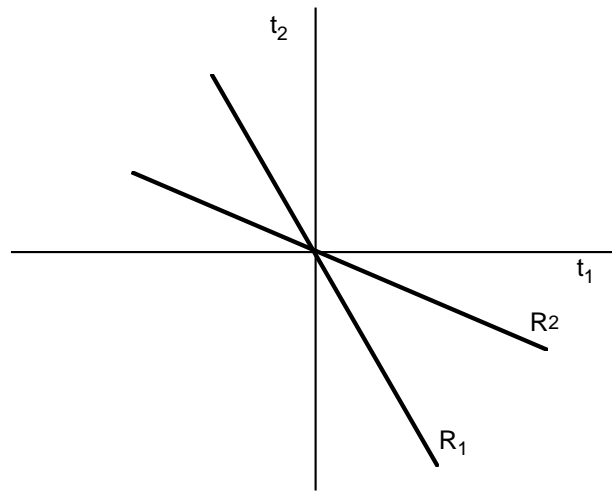


Figura 1: Funciones de reacción en ausencia de perturbación.

en el caso en el que se produzcan perturbaciones expansivas de demanda ($m, m^*, f_1, f_2, f^* > 0$), o bien perturbaciones expansivas de oferta que se originen simultáneamente en los dos países de la unión ($s_1 < 0$ y $s_2 < 0$ a la vez) o que se originen fuera de ella ($s^* < 0$). En ese caso los *bliss points* adquieren la forma $B_1 = (0, t_2 < 0)$ y $B_2 = (t_1 < 0, 0)$ respectivamente.

La solución de Nash viene dada por la intersección de las funciones de reacción, punto N de la Figura 2. La solución cooperativa se situaría en la curva de contrato, que va de B_1 a B_2 uniendo los puntos de tangencia de las curvas de indiferencia, y recoge todas las posibles soluciones cooperativas. En particular, la que hemos llamado \tilde{C} , en la que $t_1 = t_2$, y que es el caso más simétrico de todos, corresponde al punto C de la Figura 2. Vemos que para todos estos casos, la variación que experimenta la variable institucional en la solución cooperativa es mayor que en la solución de Nash; es decir, la distancia respecto al origen de coordenadas es mayor para el punto C que para el punto N , con independencia de cuál sea el acuerdo cooperativo y la naturaleza de la perturbación.

Si representamos el caso en el que ocurre una perturbación que dé lugar a una recesión en cualquiera de los dos países de la unión, las dos funciones de reacción sufrirían un desplazamiento hacia la derecha (véase Figura 3). A partir de las ecuaciones (68) y (69) vemos que la renta de cada país disminuye

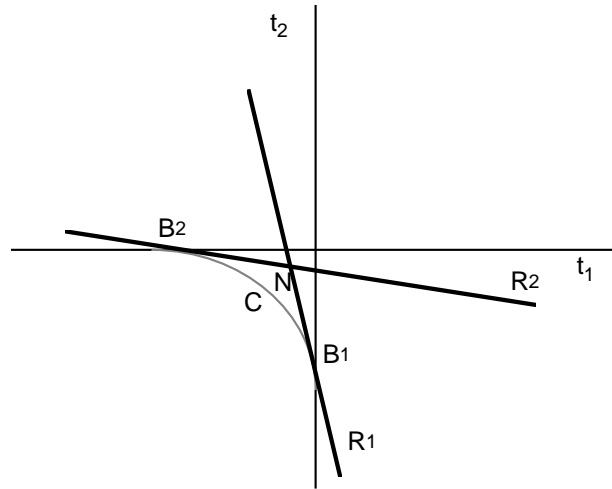


Figura 2: Perturbaciones expansivas en ambos países. Cooperación contraproducente.

en el caso de que se produzca una perturbación contractiva de demanda ($m, m^*, f_1, f_2, f^* < 0$), o de oferta que se originen simultáneamente en los dos países de la unión ($s_1 > 0$ y $s_2 > 0$ a la vez) o que se originen fuera de ella ($s^* > 0$). En ese caso los *bliss points* son de la forma $B_1 = (0, t_2 > 0)$ y $B_2 = (t_1 > 0, 0)$ respectivamente. De nuevo, la solución de Nash viene dada por la intersección de las funciones de reacción en el punto N de la Figura 3, mientras que la solución cooperativa se da a lo largo de la curva de contrato que une B_1 con B_2 , y el caso particular de la solución simétrica corresponde al punto C . Vemos que, para todos los casos anteriores, la variación que experimenta la variable institucional en la solución cooperativa es mayor que en la solución de Nash; es decir, la distancia respecto al origen de coordenadas es mayor para el punto C que para el punto N , con independencia de cuál sea el tipo de acuerdo cooperativo y la naturaleza de la perturbación.

Por otra parte, observando las funciones de reacción, dadas por las ecuaciones (71) y (73) hay que destacar que cuando se origina una perturbación de oferta solamente en uno de los dos países de la unión (es decir, $s_1 \neq 0$ o $s_2 \neq 0$ pero no ambas a la vez), el desplazamiento que sufren las funciones de reacción es mayor para la del país en el que se ha originado la perturbación. Para ilustrar este caso en la Figura 4 representamos, por ejemplo,

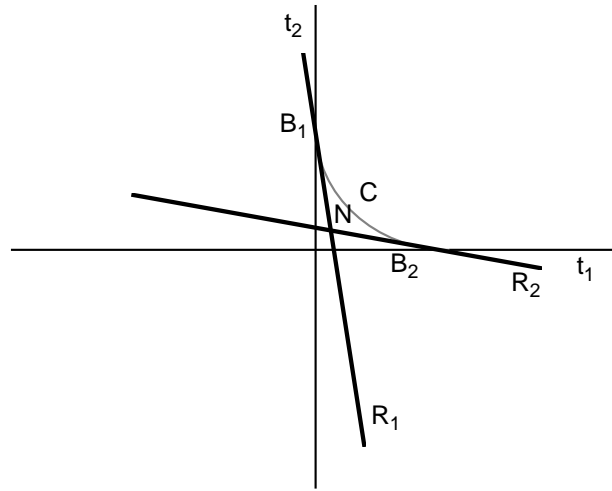


Figura 3: Perturbaciones contractivas en ambos países. Cooperación contraproducente.

lo que ocurre cuando una perturbación de oferta contractiva se produce en el país 1 ($s_1 > 0$). Los *bliss points* son de la forma $B_1 = (0, t_2 > 0)$ y $B_2 = (t_1 > 0, 0)$ respectivamente, pero la solución de Nash viene dada por la intersección de las funciones de reacción en el punto N de la Figura 4 que adquiere la forma $N = (s_1 > 0, 0)$ y coincide con B_2 . La solución cooperativa se da a lo largo de la curva de contrato que une B_1 con B_2 , y en este caso dicha curva coincide con un segmento de la función de reacción del país 1. La cooperación resulta beneficiosa para el país 1 pero contraproducente para el país 2, que no ha sufrido la perturbación. Esto es así porque a lo largo del segmento que une B_1 con B_2 el país 1 alterará su variable institucional menos que si actúa solo ($C_{1,8} ; \tilde{C}_{1,8} < 1$); pero el país 2 tendrá que alterar también su variable institucional ($C_{1,9} ; \tilde{C}_{1,9} > 0$), lo que no era necesario en la solución competitiva. La solución cooperativa simétrica vendría dada por el punto C de la figura.

Acabamos de ver que, cuando predomina la demanda agregada como canal de transmisión de las perturbaciones, la cooperación de políticas de oferta dentro de una unión monetaria resulta contraproducente para los dos países miembros en el caso de perturbaciones reales y monetarias, tanto si esta perturbación tiene su origen dentro de la unión como fuera de ella. Para

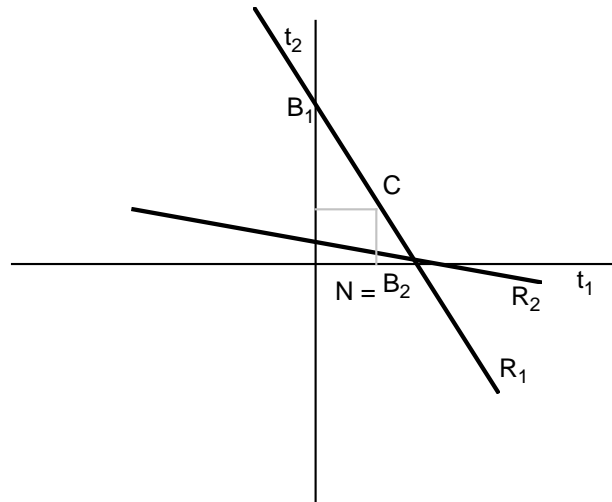


Figura ~4: Perturbación de oferta contractiva en el país 1. Cooperación beneficiosa para el país 1 y contraproducente para el país 2.

el caso de las perturbaciones de oferta, también resulta contraproducente cuando éstas proceden del resto del mundo; pero si tiene su origen en un país miembro de la unión, sólo resulta beneficiosa para dicho país y contraproducente para el otro. Esto es así porque, a pesar de los argumentos teóricos en favor de la coordinación, existe la posibilidad de que un acuerdo cooperativo pueda resultar contraproducente. Con independencia de que la solución cooperativa sea inestable (pues ambos países se encuentran fuera de su función de reacción), el beneficio potencial de la misma reside en que internaliza externalidades, y de la naturaleza de esa externalidad va a depender la deseabilidad de la coordinación.

Ya vimos en el epígrafe anterior que la solución cooperativa internaliza los efectos cruzados, que en principio son distintos de cero. Cuando el efecto cruzado tiene el mismo signo que la perturbación, los efectos producidos por ésta se ven reforzados en la solución cooperativa. Puede comprobarse (véase Apéndice A.VII) que en el caso del efecto locomotora, los efectos cruzados son positivos para las perturbaciones expansivas y negativos para las contractivas. De ahí que la cooperación resulte contraproducente, pues internaliza externalidades que refuerzan el sentido de la perturbación y por ello la solución cooperativa requiere una mayor variación de la variable institucional que la solución competitiva. En esta situación, resulta más beneficioso

no cooperar pues de esa forma se trasladan al exterior parte de los efectos adversos originados por la perturbación.

Para el caso particular en el que la perturbación de oferta se origina sólo en uno de los dos países de la unión ($s_1 \neq 0$ o $s_2 \neq 0$, pero no ambas a la vez), hemos visto que la cooperación resulta beneficiosa para el país donde se ha originado la perturbación pero no para el otro. La cooperación sería, por tanto, contraproducente desde el punto de vista de la unión en su conjunto (es decir, no sería Pareto-óptima), lo que se comprueba observando que los efectos cruzados son del mismo signo que los efectos de la perturbación. Además, esta solución cooperativa sería teóricamente factible pero difícil de llevarse a cabo en la práctica, ya que ningún país tendría incentivos a suscribir un acuerdo en el que sabe que va a quedar perjudicado.

4.2 El “empobrecimiento del vecino”

Para el caso del “empobrecimiento del vecino” las funciones de reacción también tienen pendiente negativa, por lo que el caso de la ausencia de perturbación vendría representado, de nuevo, por la Figura 1.

Si las variaciones del tipo de interés y del tipo de cambio entre la unión y el resto del mundo son el canal de transmisión predominante, las perturbaciones reales expansivas (contractivas) en un país resultan contractivas (expansivas) en el otro (véanse ecuaciones (86) y (87)). En la Figura 5 representamos el caso en el que tiene lugar una perturbación real expansiva en el país 1 ($f_1 > 0$ o $f_2 < 0$) y en la Figura 6 cuando tiene lugar en el país 2 ($f_2 > 0$ o $f_1 < 0$). En estas dos situaciones la cooperación resulta beneficiosa pues requiere una menor variación de la variable institucional que la solución competitiva. De nuevo, la solución cooperativa se da a lo largo de la curva de contrato que une B_1 con B_2 , y el caso particular de la solución simétrica corresponde al punto C que representa la solución en la que $t_1 = t_2$, y que representa el caso más simétrico de todos. Podemos comprobar (compárense la ecuación (92) con la (101) y la (93) con la (102)) cómo los coeficientes de la solución cooperativa no tienen por qué mantener el mismo signo que los de la no cooperativa.

Sin embargo, cuando se produce una perturbación que dé lugar a efectos expansivos en ambos países, monetaria o de oferta expansivas dentro de la

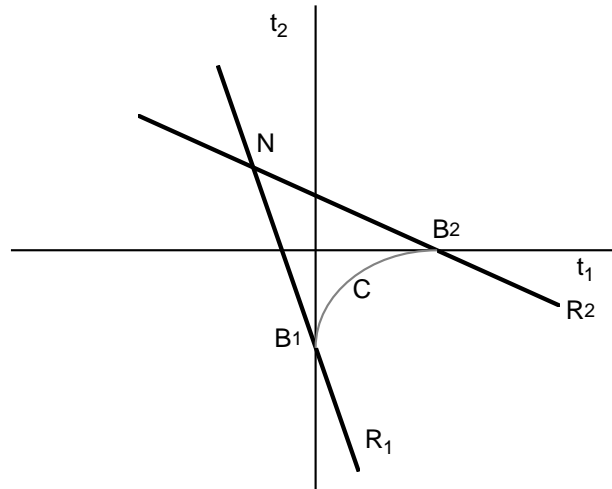


Figura ~5: Perturbación real expansiva en el país 1. Cooperación beneficiosa.

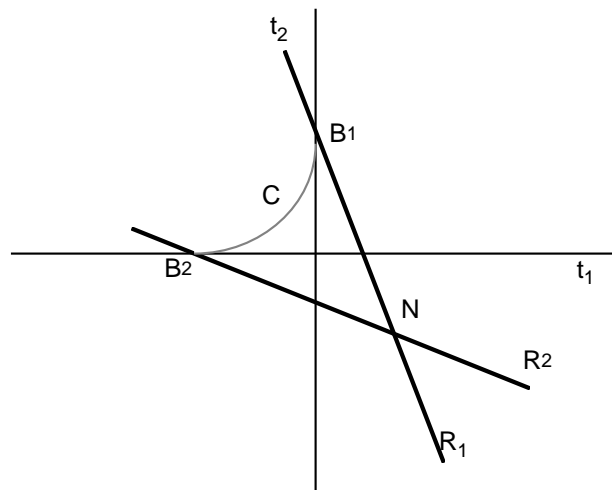


Figura ~6: Perturbación real expansiva en el país 2. Cooperación beneficiosa.

unión ($m > 0$, o cuando simultáneamente se originan $s_1 < 0$ y $s_2 < 0$), o bien cualquier perturbación de demanda contractiva (monetaria o real) o de oferta expansiva en el resto del mundo ($m^*, f^*, s^* < 0$), las dos funciones de reacción se desplazan hacia la izquierda, y la cooperación resulta contraproducente pues requiere una mayor variación de la variable institucional en ambos países. La representación gráfica sería la misma que hemos visto en la Figura 2 donde la solución cooperativa se da a lo largo de la curva de contrato que une B_1 con B_2 , y el caso particular de la solución simétrica corresponde al punto C , que representa el caso más simétrico de todos y que mantiene el mismo signo que la solución no cooperativa.

Lo mismo ocurre para cualquier perturbación que dé lugar a efectos contractivos en ambos países, monetarias o de oferta contractivas dentro de la unión ($m < 0$, o cuando simultáneamente se originan $s_1 > 0$ y $s_2 > 0$), y de demanda expansiva (monetaria o real) o de oferta contractiva que se originen fuera de la unión ($m^*, f^*, s^* > 0$). La representación gráfica coincide con la de la Figura 3, donde podemos ver cómo las funciones de reacción se desplazan hacia la derecha y la solución cooperativa implica una variación de la variable institucional mayor que la solución no cooperativa. De nuevo, la solución cooperativa se da a lo largo de la curva de contrato que une B_1 con B_2 , y el caso particular de la solución simétrica viene dado por el punto C , que representa el caso cooperativo más simétrico de todos y mantiene el mismo signo que la solución no cooperativa.

Puede comprobarse (véase Apéndice A.VII), que para el caso del “*empobrecimiento del vecino*”, cuando se producen perturbaciones reales dentro de la unión (f_1, f_2) los efectos cruzados tienen distinto signo que la perturbación (véanse ecuaciones (86) y (87)). Por ello, la solución cooperativa resulta beneficiosa pues al internalizar externalidades que contrarrestan el sentido de las perturbaciones requiere una menor variación de la variable institucional de oferta. Sin embargo, para el resto de las perturbaciones (monetarias y de oferta de la unión (m, s_1, s_2), y todas las del resto del mundo (m^*, f^*, s^*)), los efectos cruzados tienen el mismo signo que la perturbación. En este caso, la cooperación refuerza los efectos de las perturbaciones y, por lo tanto, la cooperación resulta contraproducente.

Por último, también aquí cabe señalar el caso en el que la perturbación de oferta se origine sólo en uno de los dos países (es decir, que se produzca $s_1 \neq 0$ o $s_2 \neq 0$ pero no ambas a la vez). Los resultados son los mismos comentados en el epígrafe correspondiente al “*efecto locomotora*” e ilustrados en la Figura 4: la cooperación sería teóricamente posible pero difícil de aplicar

en la práctica, ya que aunque puede resultar beneficiosa para un país el otro saldría perjudicado.

5 Conclusiones

En este trabajo hemos tratado de examinar de qué modo, en ausencia de la política monetaria y dadas las posibles limitaciones al uso de la política fiscal, los países miembros de una unión monetaria pueden hacer frente a perturbaciones asimétricas (específicas a los mismos, o bien procedentes del resto del mundo) aplicando políticas de oferta de manera coordinada. Para corregir dichas perturbaciones y, a la vez, mantener como objetivos de política económica la tasa de variación de la renta y la del déficit público, las autoridades utilizan como instrumento una variable institucional. En principio, esta variable podría afectar al proceso de determinación de los salarios; pero también podría interpretarse, de forma más general, como una armonización de los mecanismos institucionales que regulan el mercado de trabajo.

Con este propósito, hemos desarrollado un modelo de tres países que muestran preferencias distintas respecto a sus objetivos y sufren perturbaciones asimétricas en origen. Dos de ellos forman una unión monetaria donde un banco central independiente controla la política monetaria. Dado que las autoridades tendrán que elegir la alteración óptima de la variable institucional de oferta en cada país, teniendo en cuenta los efectos desbordamiento de las políticas adoptadas, hemos utilizado el enfoque de la Teoría de Juegos para estudiar el comportamiento estratégico de las autoridades.

Dadas las características de nuestro modelo, las perturbaciones de oferta muestran sus efectos sobre las variables objetivo de forma inequívoca. Pero los efectos de las perturbaciones de demanda dependerán de cuál sea el canal de transmisión de las mismas: si predomina la demanda agregada se producirá el “*efecto locomotora*” y si predominan el tipo de interés y el tipo de cambio existente entre la unión y el resto del mundo, tiene lugar el “*empobrecimiento del vecino*”.

Tras analizar la soluciones en términos de bienestar para cada una de las alternativas, podemos concluir que:

a) Para el caso del “*efecto locomotora*”, cuando las autoridades actúan individualmente llevan a cabo una alteración de la variable institucional menor que si actúan de forma coordinada. Este resultado se produce con independencia del origen de la perturbación (que se produzca dentro de la unión o fuera de ella) cuando es de naturaleza real o monetaria. Ello se debe a que la utilización de dicha variable institucional como instrumento da lugar a externalidades del mismo signo que la perturbación, las cuales refuerzan los efectos de ésta cuando son internalizados en la solución cooperativa. La cooperación, por tanto, resulta contraproducente.

Para las perturbaciones de oferta el resultado se mantiene cuando dichas perturbaciones se originan simultáneamente en los dos países miembros de la unión o proceden del resto del mundo. Pero si la perturbación de oferta se origina solamente en uno de los países de la unión, la cooperación resulta beneficiosa para el país de origen pero no para el otro. No obstante, en este caso, la cooperación seguiría siendo contraproducente desde un punto de vista global; en otras palabras, la situación no sería óptima en el sentido de Pareto, ya que perjudicaría a una de las economías implicadas, la cual difícilmente tendría incentivos para mantener el acuerdo.

b) En el caso del “*empobrecimiento del vecino*”, para todas las perturbaciones originadas en el resto del mundo y para las perturbaciones monetarias originadas en la unión las externalidades generadas tienen el mismo signo que dichas perturbaciones. En estos casos, la internalización de las externalidades refuerza los efectos de la perturbación y la solución cooperativa requiere una alteración de la variable institucional mayor que si las autoridades actúan individualmente, por lo que la cooperación resulta contraproducente. Para las perturbaciones de oferta originadas en la unión, obtenemos el mismo resultado comentado en el caso del “*efecto locomotora*”: si se producen solamente en un país, la cooperación resulta beneficiosa para éste pero no para el otro país. El acuerdo sería difícilmente sostenible y la cooperación también resultaría contraproducente desde el punto de vista global.

Por el contrario, la cooperación siempre resulta beneficiosa cuando se producen perturbaciones reales originadas dentro de la unión. Esto es así porque las externalidades generadas por la utilización de la variable institucional tienen distinto signo que las perturbaciones; y dado que la solución cooperativa internaliza dichos efectos, requiere una alteración de la variable institucional menor que en la solución no cooperativa.

De todo lo anterior podríamos deducir que, si incluimos el control del

déficit público como objetivo de las autoridades, la coordinación de políticas de oferta sólo resultaría beneficiosa en el caso de que predominen como canal de transmisión el tipo de interés y el tipo de cambio entre la unión monetaria y el resto del mundo, y de que sea mayor la probabilidad de sufrir perturbaciones reales que se produzcan dentro de la unión. Nótese que en el trabajo ya mencionado de Díaz (1998) se obtienen los resultados contrarios para la coordinación de las políticas fiscales en una unión monetaria; es decir, la cooperación de políticas fiscales sólo resultaría beneficiosa cuando predominan como canal de transmisión el tipo de interés y el tipo de cambio entre la unión monetaria y el resto del mundo, y al mismo tiempo resulta mayor la probabilidad de sufrir bien perturbaciones monetarias y de oferta originadas dentro de la unión o bien cualquiera que tenga su origen en el resto del mundo.

Como hemos visto, los resultados obtenidos dependen de cómo son las perturbaciones y del modo en el que se transmiten sus efectos entre países. En este sentido, sería de gran interés conocer cuál es el canal de transmisión y el tipo de perturbaciones que predominan en la práctica, en los que serán países miembros de la futura UME. Resultaría interesante tener en cuenta, además, que en los trabajos ya mencionados de Viñals y Jimeno (1996,1997) se propone la aplicación de las políticas de oferta como forma de hacer frente a perturbaciones reales (simétricas o asimétricas) en una unión monetaria. Si esto es así, de acuerdo con nuestros resultados, en caso de que predominasen las perturbaciones reales específicas a los países de la unión y sus efectos se transmitiesen dando lugar al “*empobrecimiento del vecino*”, la deseabilidad de la coordinación de las políticas de oferta sería mayor que en el resto de los demás casos.

6 Apéndices

A. I Obtención de la forma reducida (Ecuaciones 28 a 31)

Si despejamos el nivel de renta de la ecuación de equilibrio del mercado de dinero de la unión monetaria (ecuación (2) del texto principal), lo sustituimos en la ecuación de equilibrio del mercado de bienes (ecuación (1)), procedemos de la misma forma con la economía del resto del mundo, y restamos las ecuaciones obtenidas, tendremos la siguiente expresión para el tipo de cambio real entre la unión monetaria y el resto del mundo:

$$(e_w + p^* - p) = \frac{(m - p) - (m^* - p^*) - \delta\theta(y - y^*) - \theta(f - f^*) - \theta\gamma g}{2\beta\theta} \quad (\text{A.1})$$

Despejando el tipo de interés mundial, r_w de (2) y sustituyendo éste y el tipo de cambio real dado por (A.1) en la ecuación (1) del texto, podemos obtener:

$$y = a_1m - a_1p - a_2m^* + a_2p^* + a_3y^* + a_4f + a_4f^* + a_5g \quad (\text{A.2})$$

y de forma análoga para la economía del resto del mundo:

$$y^* = a_1m^* - a_1p^* - a_2m + a_2p + a_3y + a_4f^* + a_4f + a_5g \quad (\text{A.3})$$

Sustituyendo la expresión dada por (A.1) en las curvas de oferta agregada -ecuaciones (15) y (16) del texto- y despejando los precios, obtenemos:

$$p = a_6m + a_6p^* - a_6m^* + a_7y - a_8y^* - a_9f + a_9f^* - a_{10}g + a_{11}s - a_{11}t \quad (\text{A.4})$$

$$p^* = a_6m^* + a_6p - a_6m + a_7y^* - a_8y - a_9f^* + a_9f + a_{10}g + a_{11}s^* \quad (\text{A.5})$$

siendo la expresión de los parámetros la siguiente:

$$\begin{aligned}
a_1 &= \frac{2\theta\alpha + \psi}{\theta(2\psi + 2\alpha\theta - \delta\psi)}, & a_2 &= \frac{\psi}{\theta(2\psi + 2\alpha\theta - \delta\psi)}, \\
a_3 &= \frac{\delta\psi}{2\psi + 2\alpha\theta - \delta\psi}, & a_4 &= \frac{\psi}{2\psi + 2\alpha\theta - \delta\psi}, \\
a_5 &= \gamma a_4, & a_6 &= \frac{\lambda\varepsilon\mu}{\lambda\varepsilon\mu + \lambda 2\beta\theta(1 - \lambda\varepsilon\mu)}, \\
a_7 &= \frac{(2\beta + \lambda\varepsilon\mu\delta)\theta}{\lambda\varepsilon\mu + \lambda 2\beta\theta(1 - \lambda\varepsilon\mu)}, & a_8 &= \frac{\delta\theta\lambda\varepsilon\mu}{\lambda\varepsilon\mu + \lambda 2\beta\theta(1 - \lambda\varepsilon\mu)}, \\
a_9 &= \frac{\theta\lambda\varepsilon\mu}{\lambda\varepsilon\mu + \lambda 2\beta\theta(1 - \lambda\varepsilon\mu)}, & a_{10} &= \gamma a_9, \\
a_{11} &= \frac{2\beta\theta\lambda}{\lambda\varepsilon\mu + \lambda 2\beta\theta(1 - \lambda\varepsilon\mu)}
\end{aligned}$$

Para obtener los valores de equilibrio resolveríamos el sistema dado por las ecuaciones (A.2) a (A.5):

$$\begin{pmatrix} 1 & -a_3 & a_1 & -a_2 \\ -a_3 & 1 & -a_2 & a_1 \\ -a_7 & a_8 & 1 & -a_6 \\ a_8 & -a_7 & -a_6 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y \\ y^* \\ p \\ p^* \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1 m - a_2 m^* + a_4 f + a_4 f^* + a_5 g \\ -a_2 m + a_1 m^* + a_4 f + a_4 f^* + a_5 g \\ a_6 m - a_6 m^* - a_9 f + a_9 f^* - a_{10} g + a_{11} s - a_{11} t \\ -a_6 m + a_6 m^* + a_9 f - a_9 f^* + a_{10} g + a_{11} s^* \end{pmatrix}$$

La solución es la que aparece recogida en las ecuaciones (28) a (31) del texto, donde la expresión de los parámetros es:

$$\begin{aligned}
a_y &= [a_6(a_1 + a_2)(-1 + a_3 + a_6 - a_7(a_1 - a_2)) + a_1(a_1 a_8 - a_3 a_6 + a_2 a_7) - \\
&\quad a_2(a_3 + a_2(a_7 + a_8)) + a_1(1 - a_6^2 + a_7(a_1 - a_2 a_6) + a_8(a_2 - a_1 a_6))] / \Delta \\
b_y &= [a_6(a_1 + a_2)(1 - a_3 - a_6 - a_8(a_1 - a_2)) - a_2(a_1 a_8 - a_3 a_6 + a_2 a_7) + \\
&\quad a_1(a_3 + a_2 a_7 + a_1 a_8)) - a_2(1 - a_6^2 + a_7(a_1 - a_2 a_6) + a_8(a_2 - a_1 a_6))] / \Delta \\
c_y &= \gamma d_y \\
d_y &= [(a_4 + a_5)(1 - a_6^2(1 + a_3) + a_3 + (a_1 + a_2)(a_7 + a_8)(1 - a_6)) + \\
&\quad (a_9 + a_{10})((a_1 + a_2)(1 - a_6^2(1 + a_3) - a_3 + (a_1 - a_2)(a_7 + a_8)))] / \Delta
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
h_y &= [(a_4 + a_5)(1 - a_6^2(1 + a_3) + a_3 + (a_1 + a_2)(a_7 + a_8)(1 - a_6)) - \\
&\quad (a_9 + a_{10})((a_1 + a_2)(1 - a_6^2(1 + a_3) - a_3 + (a_1 - a_2)(a_7 + a_8)))] / \Delta \\
i_y &= [a_{11}(-a_1(1 + a_3a_6) - a_7(a_1^2 - a_2^2) + a_2(a_3 + a_6))] / \Delta \\
j_y &= [a_{11}(a_2(1 + a_3a_6) - a_8(a_1^2 - a_2^2) - a_1(a_3 + a_6))] / \Delta \\
k_y &= \gamma h_y \\
a_p &= [a_6((1 - a_3^2)(1 - a_6) + a_7((1 + a_6)(a_1 - a_2a_3) + 2a_6(a_1a_3 - a_2) + \\
&\quad a_7(a_1^2 - a_2^2) + a_8((1 + a_5)(a_2 - a_1a_3) + 2a_6(a_2a_3 - a_1) - a_8(a_1^2 - a_2^2)))] / \Delta \\
b_p &= [(1 - a_6)(a_7(a_1a_3 - a_2) + a_8(a_2a_3 - a_1) - a_6(1 - a_3^2))] / \Delta \\
c_p &= \gamma d_p \\
d_p &= [(a_4 + a_5)(a_7 + a_8)((1 + a_3)(1 + a_6) + (a_1 + a_2)(a_7 + a_8)) - \\
&\quad (a_9 + a_{10})(1 - a_3)((1 + a_3)(1 - a_6) + (a_1 - a_2)(a_7 - a_8))] / \Delta \\
h_p &= [(a_4 + a_5)(a_7 + a_8)((1 + a_3)(1 + a_6) + (a_1 + a_2)(a_7 + a_8)) + \\
&\quad (a_9 + a_{10})(1 - a_3)((1 + a_3)(1 - a_6) + (a_1 - a_2)(a_7 - a_8))] / \Delta \\
i_p &= [(1 - a_3^2) + a_7(a_1 - a_2a_3) + a_8(a_2 - a_1a_3)] / \Delta \\
j_p &= [a_6(1 - a_3^2) + a_7(a_2 - a_1a_3) + a_8(a_1 - a_2a_3)] / \Delta \\
k_p &= \gamma h_p
\end{aligned}$$

siendo

$$\begin{aligned}
\Delta &= [1 - a_6^2(1 - a_3^2) - a_3^2 + a_1a_7(2 + a_1a_7 + 2a_3a_6) + a_2a_8(2 + a_2a_8 + 2a_3a_6) \\
&\quad - a_2a_7(2a_6 + a_2a_7 + 2a_3) - a_1a_8(2a_5 + a_1a_8 + 2a_3)] > 0
\end{aligned}$$

Para desglosar las ecuaciones (28) y (30) de la unión monetaria en las ecuaciones (32), (33), (35) y (36) correspondientes a los dos países miembros de la misma, hemos supuesto que las perturbaciones se transmiten de la misma manera entre dichos países que entre la unión y el resto del mundo. Ello nos ha permitido obtener la forma reducida dada por las ecuaciones (32), (33), (35) y (36), donde tenemos que, en valor absoluto: $b'_i + b''_i = b_i$, $c'_i + c''_i = c_i$, $d'_i + d''_i = d_i$, $h'_i + h''_i = h_i$, $i'_i + i''_i = i_i$, $j'_i + j''_i = j_i$ y $k'_i + k''_i = k_i$, para $i = y, p$, lo cual podemos comprobar sin más que realizar las sumas ponderadas correspondientes.

A.II Coeficientes de la función de reacción dependiendo de cuáles sean los objetivos incluidos en la función de pérdidas

Si resolvemos el problema de optimización para una función de pérdidas de la forma $L_i = y_i^2 + \sigma_i g_i^2$, en la función de reacción que se obtiene (véase Apéndice A.III), el valor absoluto del coeficiente correspondiente a una perturbación real expansiva originada en el primer país (el resto de los coeficientes se comportan de igual forma en todos los casos), sería:

$$\left| \frac{d'_y}{i'_y} \right|$$

mientras que si la función de pérdidas fuese $L_i = y_i^2 + \sigma_i g_i^2 + \pi_i p_i^2$, tendríamos:

$$\left| \frac{i'_y d'_y - i'_p d'_p \pi_1}{(i'_y)^2 + (i'_p)^2 \pi_1} \right|$$

Operando, se obtienen las condiciones bajo las cuales el valor absoluto de un coeficiente puede ser menor, mayor o igual que el del otro:

$$|d'_p i'_y| \leq |i'_p d'_y|$$

En dicha expresión vemos que el tamaño de los coeficientes depende del efecto sobre la economía de la perturbación que tenga lugar (en este caso, real originada en dicho país) (d'_y, d'_p) y del efecto del uso de la variable institucional como instrumento (i'_y, i'_p) . En resumen, la conveniencia de incluir o no la tasa

de variación de los precios como objetivo dependerá del tipo de perturbación a la que haya que hacer frente; y como veremos en los apéndices siguientes, tanto la solución cooperativa como la no cooperativa van a depender de los coeficientes de la función de reacción.

A.III Coeficientes de las funciones de reacción

En valor absoluto, los coeficientes son iguales para el caso del “*efecto locomotora*” que para el del “*empobrecimiento del vecino*”.

Para la función de reacción del primer país, tenemos:

$$\begin{aligned} R_1 &= \frac{i''_y}{i'_y}, & R_2 &= \frac{c'_y}{i'_y}, & R_3 &= \frac{c''_y}{i'_y}, \\ R_4 &= \frac{d'_y}{i'_y}, & R_5 &= \frac{d''_y}{i'_y}, & R_{1,6} &= \frac{h'_y}{i'_y}, \\ R_7 &= \frac{a_y}{i'_y}, & R_{1,8} &= \frac{b'_y}{i'_y}, & R_{1,9} &= \frac{j'_y}{i'_y} \end{aligned}$$

Para el segundo país los únicos coeficientes que varían son:

$$R_{2,6} = \frac{h''_y}{i'_y}, \quad R_{2,8} = \frac{b''_y}{i'_y}, \quad R_{2,9} = \frac{j''_y}{i'_y},$$

A.IV Coeficientes de la solución de Nash

EFFECTO LOCOMOTORA

Para el primer país tendríamos:

$$\begin{aligned} N_{1,1} &= D(i''_y c''_y - i'_y c'_y) & N_{1,2} &= D(i''_y c'_y - i'_y c''_y) \\ N_{1,3} &= D(i''_y d''_y - i'_y d'_y) & N_{1,4} &= D(i''_y d'_y - i'_y d''_y) \\ N_{1,5} &= D(i''_y h''_y - i'_y h'_y) & N_{1,6} &= Da_y(i''_y - i'_y) \end{aligned}$$

$$N_{1,7} = D(i''_y b''_y - i'_y b'_y) \quad N_{1,8} = D(i'_y j'_y - i''_y j''_y)$$

donde $D = \frac{1}{(i'_y)^2 - (i''_y)^2}$

y para el segundo país tenemos que:

$$N_{2,1} = N_{1,2} \quad N_{2,2} = N_{1,1}$$

$$N_{2,3} = N_{1,4} \quad N_{2,4} = N_{1,3}$$

$$N_{2,5} = D(i''_y h'_y - i'_y h''_y) \quad N_{2,6} = N_{1,6}$$

$$N_{2,7} = D(i''_y b'_y - i'_y b''_y) \quad N_{2,8} = D(i'_y j''_y - i''_y j'_y)$$

donde $D = \frac{1}{(i'_y)^2 - (i''_y)^2}$

EMPOBRECIMIENTO DEL VECINO

Para el primer país tendríamos:

$$N'_{1,1} = D(-i''_y c''_y - i'_y c'_y) \quad N'_{1,2} = D(i''_y c'_y + i'_y c''_y)$$

$$N'_{1,3} = D(-i''_y d''_y - i'_y d'_y) \quad N'_{1,4} = D(i''_y d'_y + i'_y d''_y)$$

$$N'_{1,5} = D(-i''_y h''_y + i'_y h'_y) \quad N'_{1,6} = D a_y (i''_y - i'_y)$$

$$N'_{1,7} = D(-i''_y b''_y + i'_y b'_y) \quad N'_{1,8} = D(i'_y j'_y - i''_y j''_y)$$

donde $D = \frac{1}{(i'_y)^2 - (i''_y)^2}$

y para el segundo país:

$$\begin{aligned}
N'_{2,1} &= N'_{1,2} & N'_{2,2} &= N'_{1,1} \\
N'_{2,3} &= N'_{1,4} & N'_{2,4} &= N'_{1,3} \\
N'_{2,5} &= D(-i''_y h'_y + i'_y h''_y) & N'_{2,6} &= N'_{1,6} \\
N'_{2,7} &= D(-i''_y b'_y + i'_y b''_y) & N'_{2,8} &= D(i'_y j''_y - i''_y j'_y)
\end{aligned}$$

donde $D = \frac{1}{(i'_y)^2 - (i''_y)^2}$

A.V Coeficientes de la solución de Stackelberg

EFFECTO LOCOMOTORA

$$\begin{aligned}
S_{1,1} &= N_{1,1} & S_{2,1} &= D [-c''_y + i''_y S_{1,1}] \\
S_{1,2} &= N_{1,2} & S_{2,2} &= D [-c'_y + i''_y S_{1,2}] \\
S_{1,3} &= N_{1,3} & S_{2,3} &= D [-d''_y - i''_y S_{1,3}] \\
S_{1,4} &= N_{1,4} & S_{2,4} &= D [-d'_y + i''_y S_{1,4}] \\
S_{1,5} &= N_{1,5} & S_{2,5} &= D [-h''_y + i''_y S_{1,5}] \\
S_{1,6} &= N_{1,6} & S_{2,6} &= D [-a_y + i''_y S_{1,6}] \\
S_{1,7} &= N_{1,7} & S_{2,7} &= D [-b''_y + i''_y S_{1,7}] \\
S_{1,8} &= N_{1,8} & S_{2,8} &= D [j''_y - i''_y S_{1,8}]
\end{aligned}$$

donde $D = \frac{1}{i'_y}$.

EMPOBRECIMIENTO DEL VECINO

Los coeficientes son:

$$\begin{aligned} S'_{1,1} &= N'_{1,1} & S'_{2,1} &= S_{2,1} \\ S'_{1,2} &= N'_{1,2} & S'_{2,2} &= D [-c'_y - i''_y S_{1,2}] \\ S'_{1,3} &= N'_{1,3} & S'_{2,3} &= S_{2,3} \\ S'_{1,4} &= N'_{1,4} & S'_{2,4} &= D [-d'_y - i''_y S_{1,4}] \\ S'_{1,5} &= N'_{1,5} & S'_{2,5} &= D [-h''_y - i''_y S_{1,5}] \\ S'_{1,6} &= N'_{1,6} & S'_{2,6} &= S_{2,6} \\ S'_{1,7} &= N'_{1,7} & S'_{2,7} &= D [-b''_y - i''_y S_{1,7}] \\ S'_{1,8} &= N'_{1,8} & S'_{2,8} &= S_{2,8} \end{aligned}$$

donde $D = \frac{1}{i'_y}$.

A.VI Coeficientes de la solución cooperativa

Caso general

EFECTO LOCOMOTORA

Para el primer país tenemos:

$$\begin{aligned}
C_{1,1} &= D [(c'_y i'_y + c''_y i''_y) - (c''_y i'_y + c'_y i''_y)A] \\
C_{1,2} &= D [(c''_y i'_y + c'_y i''_y) - (c'_y i'_y + c''_y i''_y)A] \\
C_{1,3} &= D [(d'_y i'_y + d''_y i''_y) - (d''_y i'_y + d'_y i''_y)A] \\
C_{1,4} &= D [(d''_y i'_y + d'_y i''_y) - (d'_y i'_y + d''_y i''_y)A] \\
C_{1,5} &= D [(h'_y i'_y + h''_y i''_y) - (h''_y i'_y + h'_y i''_y)A] \\
C_{1,6} &= D [a_y(i'_y + i''_y)(1 - A)] \\
C_{1,7} &= D [(b'_y i'_y + b''_y i''_y) - (b''_y i'_y + b'_y i''_y)A] \\
C_{1,8} &= D [(i'_y)^2 + (i''_y)^2 + 4(i'_y)^2(i''_y)^2] \\
C_{1,9} &= D [(i'_y)^2 + (i''_y)^2]2i'_y i''_y + 2i'_y i''_y \\
C_{1,10} &= D [(j'_y i'_y + j''_y i''_y) + (i''_y j'_y + i'_y j''_y)A]
\end{aligned}$$

y para el segundo país tenemos:

$$\begin{aligned}
C_{2,1} &= C_{1,2} \\
C_{2,2} &= C_{1,1} \\
C_{2,3} &= C_{1,4} \\
C_{2,4} &= C_{1,3} \\
C_{2,5} &= D [(h''_y i'_y + h'_y i''_y) - (h'_y i'_y + h''_y i''_y)A] \\
C_{2,6} &= C_{1,6} \\
C_{2,7} &= D [(b''_y i'_y + b'_y i''_y) - (b'_y i'_y + b''_y i''_y)A] \\
C_{2,8} &= C_{1,9} \\
C_{2,9} &= C_{1,8} \\
C_{2,10} &= D [(i''_y j'_y + i'_y j''_y) + (j'_y i'_y + j''_y i''_y)A]
\end{aligned}$$

donde $D = \frac{1}{2i'_y i''_y - 1}$ y $A = 2i'_y i''_y$.

EMPOBRECIMIENTO DEL VECINO

Para el primer país tenemos:

$$\begin{aligned}
C'_{1,1} &= D [(c'_y i'_y - c''_y i''_y) - (c''_y i'_y + c'_y i''_y)A] \\
C'_{1,2} &= D [-(c''_y i'_y - c'_y i''_y) - (c'_y i'_y + c''_y i''_y)A] \\
C'_{1,3} &= D [(d'_y i'_y - d''_y i''_y) - (d''_y i'_y + d'_y i''_y)A] \\
C'_{1,4} &= D [-(d''_y i'_y - d'_y i''_y) - (d'_y i'_y + d''_y i''_y)A] \\
C'_{1,5} &= D [(h'_y i'_y - h''_y i''_y) - (h''_y i'_y - h'_y i''_y)A] \\
C'_{1,6} &= D [a_y (i'_y + i''_y)(1 - A)] \\
C'_{1,7} &= D [(b'_y i'_y - b''_y i''_y) - (b''_y i'_y - b'_y i''_y)A] \\
C'_{1,8} &= D [(i'_y)^2 + (i''_y)^2 + 4(i'_y)^2 (i''_y)^2] \\
C'_{1,9} &= D [((i'_y)^2 + (i''_y)^2)2i'_y i''_y + 2i'_y i''_y] \\
C'_{1,10} &= D [(j'_y i'_y + j''_y i''_y) + (i''_y j'_y + i'_y j''_y)A]
\end{aligned}$$

y para el país dos tenemos:

$$\begin{aligned}
C'_{2,1} &= C'_{1,2} \\
C'_{2,2} &= C'_{1,1} \\
C'_{2,3} &= C'_{1,4} \\
C'_{2,4} &= C'_{1,3} \\
C'_{2,5} &= D [(h''_y i'_y - h'_y i''_y) - (h'_y i'_y - h''_y i''_y)A] \\
C'_{2,6} &= C'_{1,6} \\
C'_{2,7} &= D [(b''_y i'_y - b'_y i''_y) - (b'_y i'_y - b''_y i''_y)A] \\
C'_{2,8} &= C'_{1,9} \\
C'_{2,9} &= C'_{1,8} \\
C'_{2,10} &= D [(i''_y j'_y + i'_y j''_y) + (j'_y i'_y + j''_y i''_y)A]
\end{aligned}$$

donde $D = \frac{1}{2i'_y i''_y - 1}$ y $A = 2i'_y i''_y$.

Caso particular (consideramos $t_1 = t_2$).

EFEECTO LOCOMOTORA

$$\begin{aligned}
\tilde{C}_{1,1} &= D(c'_y i'_y + c''_y i''_y) & \tilde{C}_{2,1} &= \tilde{C}_{1,2} \\
\tilde{C}_{1,2} &= D(c''_y i'_y + c'_y i''_y) & \tilde{C}_{2,2} &= \tilde{C}_{1,1} \\
\tilde{C}_{1,3} &= D(d'_y i'_y + d''_y i''_y) & \tilde{C}_{2,3} &= \tilde{C}_{1,4} \\
\tilde{C}_{1,4} &= D(d''_y i'_y + d'_y i''_y) & \tilde{C}_{2,4} &= \tilde{C}_{1,3} \\
\tilde{C}_{1,5} &= D(h'_y i'_y + h''_y i''_y) & \tilde{C}_{2,5} &= D(h''_y i'_y + h'_y i''_y) \\
\tilde{C}_{1,6} &= Da_y(i'_y + i''_y) & \tilde{C}_{2,6} &= \tilde{C}_{1,6} \\
\tilde{C}_{1,7} &= D(b'_y i'_y + b''_y i''_y) & \tilde{C}_{2,7} &= D(b''_y i'_y + b'_y i''_y) \\
\tilde{C}_{1,8} &= D[(i'_y)^2 + (i''_y)^2] & \tilde{C}_{2,8} &= \tilde{C}_{1,9} \\
\tilde{C}_{1,9} &= D2i'_y i''_y & \tilde{C}_{2,9} &= C_{1,8} \\
\tilde{C}_{1,10} &= D(j'_y i'_y + j''_y i''_y) & \tilde{C}_{2,10} &= D(j''_y i'_y + j'_y i''_y)
\end{aligned}$$

donde $D = \frac{1}{2i'_y i''_y + (i'_y)^2 + (i''_y)^2}$.

EMPOBRECIMIENTO DEL VECINO

$$\begin{aligned}
\tilde{C}'_{1,1} &= D(c'_y i'_y - c''_y i''_y) & \tilde{C}'_{2,1} &= -D(c''_y i'_y - c'_y i''_y) \\
\tilde{C}'_{1,2} &= D(c''_y i'_y + c'_y i''_y) & \tilde{C}'_{2,2} &= D(c'_y i'_y + c''_y i''_y) \\
\tilde{C}'_{1,3} &= D(d'_y i'_y - d''_y i''_y) & \tilde{C}'_{2,3} &= -D(d''_y i'_y - d'_y i''_y) \\
\tilde{C}'_{1,4} &= D(d''_y i'_y + d'_y i''_y) & \tilde{C}'_{2,4} &= D(d'_y i'_y + d''_y i''_y) \\
\tilde{C}'_{1,5} &= D(h'_y i'_y - h''_y i''_y) & \tilde{C}'_{2,5} &= -D(h''_y i'_y - h'_y i''_y) \\
\tilde{C}'_{1,6} &= Da_y(i'_y + i''_y) & \tilde{C}'_{2,6} &= \tilde{C}'_{1,6} \\
\tilde{C}'_{1,7} &= D(b'_y i'_y - b''_y i''_y) & \tilde{C}'_{2,7} &= -D(b''_y i'_y - b'_y i''_y) \\
\tilde{C}'_{1,8} &= D[(i'_y)^2 + (i''_y)^2] & \tilde{C}'_{2,8} &= \tilde{C}'_{1,9} \\
\tilde{C}'_{1,9} &= D2i'_y i''_y & \tilde{C}'_{2,9} &= \tilde{C}'_{1,8} \\
\tilde{C}'_{1,10} &= D(j'_y i'_y + j''_y i''_y) & \tilde{C}'_{2,10} &= D(j''_y i'_y + j'_y i''_y)
\end{aligned}$$

donde $D = \frac{1}{2i_y i_y'' + (i_y')^2 + (i_y'')^2}$.

A.VII Los efectos cruzados

EFFECTO LOCOMOTORA

Los efectos cruzados son:

$$\frac{\partial L_1}{\partial t_2} = 2i_y''(a_y m + b_y' m^* + c_y' g_1 + c_y'' g_2 + d_y' f_1 + d_y'' f_2$$

$$+ h_y' f^* - i_y' s_1 - i_y'' s_2 - j_y' s^* + i_y' t_1 + i_y'' t_2) \neq 0$$

$$\frac{\partial L_2}{\partial t_1} = 2i_y''(a_y m + b_y'' m^* + c_y' g_2 + c_y'' g_1 + d_y' f_2 + d_y'' f_1$$

$$+ h_y'' f^* - i_y' s_2 - i_y'' s_1 - j_y'' s^* + i_y' t_2 + i_y'' t_1) \neq 0$$

EMPOBRECIMIENTO DEL VECINO

Los efectos cruzados son:

$$\frac{\partial L_1}{\partial t_2} = 2i_y''(a_y m - b_y' m^* + c_y' g_1 - c_y'' g_2 + d_y' f_1 - d_y'' f_2$$

$$- h_y' f^* - i_y' s_1 - i_y'' s_2 - j_y' s^* + i_y' t_1 + i_y'' t_2) \neq 0$$

$$\frac{\partial L_2}{\partial t_1} = 2i_y''(a_y m - b_y'' m^* + c_y' g_2 - c_y'' g_1 + d_y' f_2 - d_y'' f_1$$

$$- h_y'' f^* - i_y' s_2 - i_y'' s_1 - j_y'' s^* + i_y' t_2 + i_y'' t_1) \neq 0$$

Referencias

- [1] Bajo, O. y Vegara, D. (1997): “Integración monetaria en Europa: Teoría y evidencia empírica”, *Hacienda Pública Española* 140, 19-37.
- [2] Bajo, O. y Vegara, D. (1998): “Federalismo fiscal y unión monetaria en Europa”, *Información Comercial Española*, de próxima aparición.
- [3] Bayoumi, T. y Eichengreen, B. (1993): “Shocking aspects of European monetary integration”, en Torres, F. y Giavazzi, F. (eds.): *Adjustment and growth in the European Monetary Union*, Cambridge University Press, Cambridge, 193-229.
- [4] Calmfors, L. y Driffill, J. (1988): “Bargaining structure, corporatism and macroeconomic performance”, *Economic Policy* 6, 13-61.
- [5] Dávila, G. (1997): “El combate contra el paro en la Unión Europea: una estrategia común”, *Papeles de Economía Española* 72, 294-308.
- [6] De Miguel, C. y Sosvilla, S. (1996): “Efectos de políticas macroeconómicas en una unión monetaria con distintos grados de rigidez salarial”, Documento de Trabajo 96-07, Fundación de Estudios de Economía Aplicada, Madrid.
- [7] Díaz, C. (1998): “Efectos de la coordinación de la política fiscal en una unión monetaria: Implicaciones para la unión monetaria europea”, Documento de Trabajo 9816, Departamento de Economía, Universidad Pública de Navarra.
- [8] Jimeno, J.F. (1992): “Las implicaciones macroeconómicas de la negociación colectiva: el caso español”, *Moneda y Crédito* 195, 223-281.
- [9] Jimeno, J.F. (1998): “Algunos efectos del euro sobre el mercado de trabajo”, presentado en la conferencia “Las consecuencias económicas del euro”, Universidad de Valladolid.
- [10] Sibert, A.C. y Sutherland, A. (1997): “Monetary regimes and labour market reform”, Discussion Paper 1731, Centre for Economic Policy Research, Londres.
- [11] Viñals, J. y Jimeno, J.F. (1996): “Monetary union and European unemployment”, Documento de Trabajo 9624, Banco de España, Madrid.

- [12] Viñals, J. y Jimeno, J.F. (1997): “El mercado de trabajo español y la unión económica y monetaria europea”, *Papeles de Economía Española* 72, 21-36.